

明 細 書

映像表示方法及び映像表示処理装置

5

技術分野

本発明は映像表示方法及び映像表示処理装置に関し、特に劇場スクリーンやディスプレイ等の一般的な表示装置上に表示された、映画やビデオ等の著作物が、ビデオカメラなどの映像
10 撮影装置によって、違法に撮影され流通されるのを直接的及び間接的に防止する技術に関するものである。

背景技術

近年の表示装置の高精細化や、デジタルビデオカメラ等の撮影装置の高性能化により、スクリーンやディスプレイなどの表示装置上に表示されている映画やビデオ等の著作物を直接撮影し、違法流通するといった著作権侵害が深刻化している。また今後、表示装置や撮影装置の更なる高性能化により、この状況は一層深刻なものとなることが予想される。

20 なお、本明細書では、このような表示装置上の映像をビデオカメラ等で不正に撮影する行為を「再撮」と呼ぶこととする。

この再撮に対応するために、映像を観ている観客には視覚的に認識されずに、ビデオカメラなどで撮影された再撮映像にのみ歪をもたらすといった再撮防止のための技術が公開されて
25 いる。

例えば米国特許第5680454号公報には、擬似雑音系列

に従って表示装置のフレームレートを時間的に変更するものが開示されている。これにより、撮影者はフレームレートの同期をとることが困難となり、結果的に再撮映像に歪みをもたらす。

- 5 また、米国特許第6018374号公報には、スクリーン上の映像に赤外線メッセージを重ねて投影することで、赤外線を感知できるCCDビデオカメラの再撮映像の中にメッセージを入れて再撮画像を乱すものが示されている。

- 10 また特開2002-314938号公報では、人間が認知できない速さでピクセル表示をオン・オフ（強度変調）することで、再撮映像に記号やランダムパターン、文字を表示することが示されている。

- 15 また特開2002-519724号公報では、暗号的に安全なアルゴリズムや自然源が作り出す予測不能な系列に従って、フレームレート、ライン速度、画素速度を頻繁に変化させるか、またはシーンの変化量に従ってフレームレートを変化させることで、再撮映像に歪みをもたらす技術が公開されている。

- 20 一方、電子透かしを映像内に入れ込む技術も多数開発されている。映像内に入れられる電子透かしは、通常、観客が視覚認識できない「不可視透かし」が用いられる。この不可視透かしを用いて、例えば映像名称や、各映像固有のシリアル番号、作成者名、配布元名称等の情報を映像内に埋め込むことができる。そして、著作権を持つ人または団体は、これらの情報を元に、再撮された映像の著作権を主張することになる。

- 25 上述した従来の技術のうち電子透かし以外の技術は、どれも再撮映像を乱すことを目的としている。

しかし実際には、映像の乱れやメッセージが入り込まないよう
に再撮を行うことは不可能ではない。

例えば特許文献 2 の技術に対抗するためには、赤外線を取り
除く光学フィルタをビデオカメラの前に置きさえすれば、誰で
5 も簡単にその効果を取り除くことができる。

またその他の上記特許文献で公開された技術に関しても、ビ
デオカメラのシャッタースピードやフレームレートを最適に
調整することができるビデオカメラを用いると、画像の乱れを
完全に取り除くことは難しいが、再撮映像に現れる歪みを軽減
10 することができる。

これらのことから、再撮映像を乱すことによって違法な再撮
映像の流通を阻止するという手法は、その抑止力には限度があ
る。

一方、電子透かしを用いる技術の場合、不可視透かしが用い
15 られることから、つまり画像を乱すことを目的としていないた
め、再撮された映像を見た人は、それが違法に撮影された再撮
映像なのか、それとも違法でない映像なのかを、視覚的に区別
することが難しい。そのため画像自体を乱すことで再撮映像の
流通を抑止するという効果は期待できない。これは、上記のよ
20 うに、再撮映像の実行／流通者に対しての警告や権利主張を可
能とすることで、間接的に再撮を抑止するものである。

ところが電子透かしを映像内に入れるという行為は、ある意
味で、オリジナルの映像を乱して画質を落とすことに相当する。
そのため、映像の画質を重視する著作者や映像作成者にとって
25 は、その行為自体が著作物の改変に相当し、電子透かしの使用
に難色を示す場合もある。このため、当該手法自体が実行しに

くい状況がある。

発明の開示

そこで本発明は、劇場スクリーンや、ディスプレイ等の一般的な表示装置上に表示された、映画やビデオ等の著作物が、ビデオカメラなどの映像撮影装置によって、違法に撮影され流通されるのを、より効果的に、直接的及び間接的に防止することを目的とする。

このため本発明の映像表示方法は、入力された映像信号に対して、所定の内容を有する動作状態制御情報の値に基づいて表示動作状態の切換を行って表示出力する。

この場合、上記表示動作状態の切換としては、フレームレートの切換、スキャン方向の切換、輝度の切換、スキャン位相の切換、スキャンパターンの切換、スキャンの時間位置の切換、スキャン間隔の切換の、いずれか1つ又は複数を行う。

また、上記表示動作状態の切換としては、表示される映像に対して視覚上は変化が認識できないが、表示される映像を撮影機器で撮影した映像信号上では映像の劣化を発生させるように、2以上の表示動作状態の切換を行う。2以上の表示動作状態の切換とは、例えば第1のフレームレートと第2のフレームレートの切換などである。

また、上記動作状態制御情報は、映像自体に関する情報、又は映像表示装置に関する情報、又は映像表示施設に関する情報、又は映像表示日時に関する情報、又は映像管理に関する情報を含む。

また、上記動作状態制御情報は、所定の内容が暗号化された

暗号化動作状態制御情報であるとする。

本発明の映像表示処理装置は、所定の内容を有する動作状態制御情報を記憶する記憶手段と、入力された映像信号に対して、表示出力のための信号処理を行う信号処理手段と、上記記憶手段に記憶された上記動作状態制御情報の値に基づいて表示動作状態が切り換えられるように、上記信号処理手段の信号処理を制御する切換制御手段とを備える。

上記切換制御手段は、表示動作状態の切換として、フレームレートの切換、スキャン方向の切換、輝度の切換、スキャン位相の切換、スキャンパターンの切換、スキャンの時間位置の切換、スキャン間隔の切換の、いずれか1つ又は複数が実行されるように上記信号処理手段を制御する。

また上記信号処理手段は、表示される映像に対して視覚上は変化が認識できないが、表示される映像を撮影機器で撮影した映像信号上では映像の劣化を発生させるように、2以上の表示動作状態の切換を行う。

また、上記記憶手段に記憶された動作状態制御情報は、映像自体に関する情報、又は映像表示装置に関する情報、又は映像表示施設に関する情報、又は映像表示日時に関する情報、又は映像管理に関する情報を含む。

また、上記記憶手段に記憶された上記動作状態制御情報は、所定の内容が暗号化された暗号化動作状態制御情報であるとする。

本発明の映像表示システムは、映像ソースと、上記映像ソースからの映像信号について、所定の内容を有する動作状態制御情報の値に基づいて表示動作状態の切換を行う映像表示処理

装置と、上記映像表示処理装置によって映像が表示される表示部と、上記表示部に表示された映像が撮影された映像から、上記動作状態制御情報を検出することのできる管理部とを有する。

- 5 上記動作状態制御情報は、所定の内容が暗号化された暗号化動作状態制御情報とする。

このような本発明によれば、オリジナル映像の画質劣化を伴わずに再撮映像上に情報（動作状態制御情報）を埋め込むことができ、また再撮映像の乱れを発生させることができる。

- 10 即ち、フレームレートや輝度などの表示動作状態を切り換えながら表示することで、再撮映像上に縞模様などを発生させ、画像品質を低下させる。そしてさらに、その表示動作状態の切換を、動作状態制御情報の値に基づいて実行することで、元の映像信号自体に埋め込まなくとも、動作状態制御情報を再撮映像上に付加することができる。

- 15 つまり、映像の表示動作状態を何らかの「有意義な情報」である動作状態制御情報に基づいて切り換えていくことで、再撮映像上に縞模様などを発生させ、画像品質を低下させる。そしてさらに、その表示動作状態の切換を、動作状態制御情報の値に基づいて実行することで、元の映像信号自体に埋め込まなくとも、動作状態制御情報を再撮映像上に付加
20 することができる。

つまり、映像の表示動作状態を何らかの「有意義な情報」である動作状態制御情報に基づいて切り換えていくことで、再撮映像上での画像の乱れと情報の埋込の両方を行う。

- 25 ここで言う有意義な情報としての動作状態制御情報は、例えば機器IDやシリアル番号等の映像表示処理装置を特定できる情報や、映像を表示している施設や場所を特定できる情報、

映像の表示を行っている日時が特定できる情報、映像固有のシリアル番号等の映像自体が特定できる情報などである。

また切換えられる表示動作状態とは、映像を見ている観客にとっては視覚認識することが難しいが、ビデオカメラで撮影した再撮映像には歪みを生じるようなものである。そのため、表示動作状態の切換えは、観客にとっては劣化した映像とならず、再撮映像の画面上に変化をもたらすものである。

図面の簡単な説明

10 図 1 は、本発明の実施の形態の映像表示システムの説明図である。

図 2 は、実施の形態の映像表示処理装置のブロック図である。

図 3 は、実施の形態の動作状態制御情報に基づく動作状態切換の説明図である。

15 図 4 A、図 4 B 及び図 4 C は、実施の形態が適用できる垂直走査方式の説明図である。

図 5 A、図 5 B 及び図 5 C は、実施の形態が適用できる水平走査方式の説明図である。

20 図 6 A 及び図 6 B は、実施の形態のフレームレート切換の説明図である。

図 7 A、図 7 B 及び図 7 C は、実施の形態のスキャン方向切換の説明図である。

図 8 A 及び図 8 B は、実施の形態の輝度切換の説明図である。

図 9 は、実施の形態の位相切換の説明図である。

25 図 10 は、実施の形態のパターン切換の説明図である。

図 11 A 及び図 11 B は、実施の形態の時間位置切換の説明

図である。

図 1 2 A 及び図 1 2 B は、実施の形態の間隔切換の説明図である。

図 1 3 A 及び図 1 3 B は、実施の形態の輝度＋スキャン方向
5 切換の説明図である。

図 1 4 A 及び図 1 4 B は、実施の形態の時間位置＋方向切換の説明図である。

図 1 5 A 及び図 1 5 B は、実施の形態の位相＋方向切換の説明図である。

10 図 1 6 A 及び図 1 6 B は、実施の形態の間隔＋方向切換の説明図である。

図 1 7 は、実施の形態の間隔＋方向切換の説明図である。

図 1 8 は、実施の形態のフレームレート＋間隔＋方向切換の説明図である。

15 図 1 9 は、実施の形態のヒステリシス付き方向切換の説明図である。

図 2 0 は、実施の形態のヒステリシス付き方向＋時間位置切換の説明図である。

図 2 1 は、実施の形態のヒステリシス付き方向＋フレームレ
20 ート切換の説明図である。

図 2 2 は、実施の形態のヒステリシス付き方向＋フレームレート＋時間位置切換の説明図である。

図 2 3 は、実施の形態のヒステリシス付き方向＋間隔切換の説明図である。

25 図 2 4 は、実施の形態のヒステリシス付き方向＋フレームレート＋間隔切換の説明図である。

図 2 5 は、実施の形態の動作状態制御情報生成形態例の説明図である。

図 2 6 は、実施の形態の動作状態制御情報生成形態例の説明図である。

5 図 2 7 は、実施の形態の動作状態制御情報生成形態例の説明図である。

図 2 8 は、実施の形態の動作状態制御情報生成形態例の説明図である。

10 図 2 9 は、実施の形態の動作状態制御情報生成形態例の説明図である。

図 3 0 は、実施の形態の動作状態制御情報生成形態例の説明図である。

図 3 1 A 及び図 3 1 B は、実施の形態の管理会社による動作状態制御情報解析の説明図である。

15

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を次の順序で説明する。

1. システム構成
2. 映像表示処理装置
- 20 3. 動作状態制御情報
4. 動作状態制御情報に基づく表示動作状態切換の態様
5. 動作状態制御情報の埋込方式
6. 動作状態制御情報の検出
7. 実施の形態の効果及び変形例

25

1. システム構成

図 1 に実施の形態の映像表示システムの構成例を示す。

上映施設 1 は、例えば映画館、ホール、文化施設、個人施設など、映像表示を行う機会のある施設を示している。

この上映施設 1 においては、映像ソース 10、映像表示処理
5 装置 11、表示部 12 が用意され、映画その他の映像コンテンツの表示（上映）が行われる。

映像ソース 10 は、上映する映像コンテンツを示している。
映像コンテンツは、映画配給会社等から配給又は配信されたものであったり、テレビジョン放送により放送されるもの、ある
10 いは光ディスクやビデオテープ等のパッケージメディアによって購入されたものなどを含む。従って、映像ソース 10 としては、具体的には、フィルムであったり、配信された映像コンテンツデータを記録した記録媒体であったり、放送チューナであったり、パッケージメディアであったりする。映像ソースと
15 しての具体的な装置構成又はコンテンツ種類については限定されない。

映像表示処理装置 11 は、映像ソースから供給される映像信号を、表示部 12 での表示するための所要の信号処理を行う装置である。即ち、表示部 12 の構成に応じて必要な信号処理が
20 行われる。例えば表示部 12 がスクリーンであれば、いわゆるプロジェクタ装置（映像投影装置）が映像表示処理装置 11 に相当する。また表示部 12 が C R T（ブラウン管）によるものであれば、C R T 出力のための処理装置が映像表示処理装置 11 に相当する。

25 つまり映像表示処理装置 11 は、映像ソース 10 からの映像を表示部 12 において表示させるための装置又は回路構成を

示しており、その具体的構成は限定されない。

但し後述するが、本実施の形態の場合、映像表示処理装置 1 1 には、表示動作状態を動作状態制御情報に基づいて切り換える機能が設けられている。

5 管理会社 2 は、直接的に上映施設 1 における映像表示(上映)、
或いは映像ソースの提供等に関するものではないが(但しもちろんそのような管理業務を行っても良い)、特に映像表示処理装置 1 1 において切換動作に用いる動作状態制御情報やその暗号化について管理する団体とする。

10 即ち、動作状態制御情報を映像表示処理装置 1 1 に提供するための所要の業務、さらにはその動作状態制御情報の暗号化のための業務を行う。

また管理会社 2 は、市場に流通しているコピー映像製品についてチェックを行い、動作状態制御情報を検出して対応業務を
15 行う。

例えば上映施設 1 である映画館等にビデオカメラ 5 を持ち込んで、表示部 1 2 に表示されている映像を再撮し、該再撮映像をディスク等にダビングしてコピー製品 6 を製造し、市場に流通させるという違法行為があるとする。

20 本システムによる場合、映像表示処理装置 1 1 による表示動作状態の切換により、コピー製品 6 には映像上の乱れ(縞模様等)が生じているはずであり、しかもその乱れを解析すれば、映像表示処理装置 1 1 で用いた動作状態制御情報を検出できる。管理会社 2 は、コピー製品 6 から動作状態制御情報を検出した場合は、その動作状態制御情報に基づいて、違法な再撮の
25 防止や著作権侵害に対する補償などの対応を採ることになる。

2. 映像表示処理装置

図 2 は映像表示処理装置 1 1 の構成例を示している。

映像バッファ 2 1 は、映像ソース 1 0 からの映像データのバッファ領域を示している。映像出力処理部 2 2 は、映像バッファ 2 1 に取り込まれた映像データを順次所定のタイミングで処理して、表示部 1 2 に対して出力する。

映像バッファ 2 1 及び映像出力処理部 2 2 の詳細な構成や処理内容は、映像機器の種別（例えばプロジェクタ／CRT 映像装置などの種別）に応じて異なるものであるため詳細な説明は避けるが、例えばデータデコード、D／A 変換、A／D 変換、フレーム処理、輝度処理、色処理、表示駆動処理など、装置種別に応じた必要な処理が行われる。

そして本例の場合、映像出力処理部 2 2 では、これら通常の映像出力のための処理に加えて、表示動作状態の切換処理が行われる。

例えば表示動作状態の切換としては、フレームレートの切換、スキャン方向の切換、輝度の切換、スキャン位相の切換、スキャンパターンの切換、スキャンの時間位置の切換、スキャン間隔の切換の、いずれか 1 つ、又は複数の切換を行うことができるようにされている。

フレームレートの例で述べれば、或る単位期間においては第 1 のフレームレートで表示駆動を行う、また或る単位期間においては第 2 のフレームレートで表示駆動を行うなどというように、表示動作状態を切り換えていく。

また、この切換制御は、映像表示処理装置 1 1 内に記憶され

ている暗号化動作状態制御情報格納部 24 内の値に基づく。

即ち暗号化動作状態制御情報格納部 24 には、暗号化された動作状態制御情報が記憶されており、切換制御部 23 は、暗号化動作状態制御情報を読み出して、その値に応じて映像出力処理部 22 の切換を制御する。

なお、映像出力処理部 22 における動作状態切換及び切換制御部 23 による切換制御は、例えばビデオプロセッサ機器などにインストールするソフトウェアにより実現することもできる。図 3 (a) (b) に切換動作を模式的に示す。

10 例えば、暗号化動作状態制御情報格納部 24 には、暗号化動作状態制御情報として図 3 (a) の「1 0 1 0 0 1 1 0・・・」という情報が記憶されていたとする。

この場合、切換制御部 23 は、N フレームを単位期間として、図 3 (b) に示すように映像表示動作状態が切り換えられるように制御する。

即ち、N フレーム期間単位で、暗号化動作状態制御情報の値が「0」の場合は表示動作状態 A、「1」の場合は表示動作状態 B として、表示が実行されるようにする。

映像出力処理部 22 は、このような N フレーム単位の切換制御に基づいて、或る N フレーム期間は、例えば表示動作状態 A として第 1 のフレームレート状態で表示出力を実行し、また或る N フレーム期間は表示動作状態 B として第 2 のフレームレートで表示出力を実行する。

このように切換制御されながら生成された映像駆動信号は表示部 12 に供給され、表示出力される。

この場合、上記のフレームレート、スキャン方向、輝度、ス

キャン位相、スキャンパターン、時間位置、スキャン間隔などとしての表示動作状態の切換は、表示部 1 2 での映像を見ている観客にとっては視覚認識することが難しいが、ビデオカメラ 5 で撮影した再撮映像には歪みを生じるような 2 以上の動作状態としている。例えばフレームレートの例において 2 つの動作状態として、第 1, 第 2 のフレームレートの切換を行うが、この両フレームレートは、その切換が観客に認識できない範囲で選定される。

一方、フレームレート、スキャン方向等、上記の各項目の少なくとも 1 つの切換を行うことは、表示される映像のフレームレート、スキャン方向等が、再撮するビデオカメラ 5 の撮影時のフレームレート、スキャン方向等などと一致しなくなることを意味する。このため、再撮映像上には、フレームレート等の不一致に基づく映像の乱れが生ずることになる。

また、フレームレート等を可変できるようなビデオカメラを用いるとしても、フレームレート等が 2 種類以上に切り換えられることで、再撮者側は画像劣化をなくすことは非常に困難である。また特に、表示動作状態（フレームレート等）が切り換えられるタイミングは一定（周期的）ではなく、暗号化動作状態制御情報に基づくタイミングであるので、實際上、表示上での切換に対応して再撮するビデオカメラの切換を行うことはほぼ不可能である。

また、この結果、再撮映像上には、N フレーム期間単位毎に画像の乱れ状態として 2 つの状態が見られるものとなる。例えば縞模様の発生状態や縞の動きの速度状態などとして、第 1, 第 2 の状態が発生する。

- 又は、例えば第1、第2のフレームレートの切換を行った場合であって、第1のフレームレートが再撮するビデオカメラ5のフレームレートと一致していた場合は、第2のフレームレートとされている期間に、画像の乱れが生ずる。つまり乱れの有
- 5 ・ 無がNフレーム期間単位で発生する。

これらは、切換に用いた暗号化動作状態制御情報の値に対応する映像状態となる。

- 従って、再撮映像から違法コピー製品が製造され、流通された場合に、コピー製品6の画像を解析することで、再撮時の動作状態制御情報を検出できる。
- 10

3. 動作状態制御情報

- 上記した動作状態制御情報の内容は、管理会社2、映像コンテンツ制作者、著作権者、上映施設1の管理者などが設定し、
- 15 映像表示処理装置11において切換制御に用いられるようにする。

その動作状態制御情報の内容としては、以下の例が考えられる。

<映像自体に関する情報>

- ・映画や映像番組などの映像コンテンツのタイトル毎の識別番号
- 20
- ・映像コンテンツの配給、配信、複製などで頒布されるに際して、その頒布される1つ1つの映像コンテンツに固有に付与する識別番号
- ・映像コンテンツの制作年月日、制作者、制作国、配給元、ジャンル、その他映像コンテンツの内容或いは制作に係る関係情報
- 25
- 報

<映像表示装置に関する情報>

・使用する映像表示処理装置 11 を特定する情報。例えば機器に製造時等に付された固有の識別番号（シリアルナンバ、製造番号）

- 5 ・使用する映像表示処理装置 11 の製造情報や機種情報。例えば機器メーカー名、製造年月日、機種名、機器における切換制御のためのソフトウェア名、バージョンナンバなど。

<映像表示施設に関する情報>

- 10 ・上映場所。例えば上映施設 1 の名称、住所、国／地域、映画館等の施設毎に設定された施設番号など。

・施設の管理者、所有者、責任者などの情報（氏名や個人 I D）

・施設の上映スタッフの情報（氏名や個人 I D）。

<映像表示日時に関する情報>

・上映を行う日時・ロードショーなどの上映期間

- 15 <映像管理に関する情報>

・管理会社情報。当該映像コンテンツに関して再撮防止や権利行使などの業務を行う管理会社の識別情報や、管理会社の担当者の情報など

- 20 ・著作権情報。映像コンテンツに関する著作権者、著作権関係者又は団体、複製禁止／許諾の別など

4. 動作状態制御情報に基づく表示動作状態切換の態様

- 25 本例では上記のように映像表示処理装置 11 では、切換制御部 23 の制御によって映像出力処理部 22 が暗号化動作状態制御情報に基づく表示動作状態の切換を行う。

ここでは、表示動作状態の切換の態様について各種例を述べ

る。

表示動作状態の切換は、基本的には画面を形成するスキヤンの態様を切り換えるものとして行う。

まず、図 4 A、図 4 B 及び図 4 C と、図 5 A、図 5 B 及び図 5 C で表示画像を形成するスキヤンについて垂直スキヤン方式と水平スキヤン方式を説明しておく。

通常 of CRT (ブラウン管) やプロジェクタ装置等では、ミクロに見た場合、点でフレーム (動画を構成する 1 つの画面) を描いている。しかし、よりマクロに見れば、横ラインを縦方向 (通常は上から下) に走らせてフレームを描いている。即ち図 5 A に示すように水平方向 (H 方向) の走査線を垂直方向 (V 方向) に走らせることでフレーム画像を形成する。これを水平スキヤン方式とする。

一方、近年 GLV (Grating Light Valve) を利用したプロジェクタ装置などでは、縦ラインを横方向に走らせてフレームを描いているもの開発されている。即ち図 4 A に示すように垂直方向 (V 方向) の走査線を水平方向 (H 方向) に走らせることでフレーム画像を形成する。これを垂直スキヤン方式とする。

本実施の形態においては、水平スキヤン方式、垂直スキヤン方式のいずれの表示装置の場合でも適用できる。

表示動作状態の切換態様は、図 4 C、図 5 C のような図面で説明していくが。これら各図の意味は次のようなものである。

図 4 B は垂直スキヤン方式の場合の画面 (スクリーン S) に対して横軸方向を時間とし、角柱により垂直方向の走査線を模式的に表現している。つまり並べられた各角柱が、1 本の垂直走査線に相当し、これが時間軸方向に順次水平方向に移動して

いくことで1フレームが形成される。図では4フレーム分の時間が示されていることになる。

この図4Bを真上から見た状態が図4Cである。従って図4Cの縦軸は画面の水平方向（H方向）、横軸が時間である。

- 5 また図5Bは水平スキャン方式の場合の画面（スクリーンS）に対して横軸方向を時間とし、同じく角柱により水平方向の走査線を模式的に表現している。つまり並べられた各角柱が、1本の水平走査線に相当し、これが時間軸方向に順次垂直方向に移動していくことで1フレームが形成される。図では6フレーム分の時間が示されていることになる。
- 10

この図5Bを真横から見た状態が図5Cである。従って図5Cの縦軸は画面の垂直方向（V方向）、横軸が時間である。

- 以下、図6A及び図6B～図23では、縦軸を図4CのH方向又は図5C V方向とし、横軸を時間として、走査方式、つまり本例で切り換える表示動作状態の例を述べていく。なお、各図における「0」「1」は、暗号化動作状態制御情報の値を示し、各値に対応して示している動作状態が、図3（b）に示したA、Bの動作状態に相当する。
- 15

<フレームレート切換>

- 20 図6A及び図6Bにフレームレート切換の例を挙げる。

- 図6Aは、暗号化動作状態制御情報の値「0」「1」に応じてフレームレートを切り換える状態を示している。例えば図示している時間軸範囲を1つの単位時間とすると、暗号化動作状態制御情報「0」に対応して単位時間内に4フレーム、暗号化動作状態制御情報「1」に対応して単位時間内に5フレームの走査が行われるように切り換える。
- 25

なお、図面上で「4 フレーム／単位時間」と「5 フレーム／単位時間」としているが、これはあくまで説明及び図示の簡易化のための例であり、実際には、例えば1秒間を単位時間として、1秒間のフレーム数を24フレームと30フレームなどで切り換えればよい。

図6Bは、値「0」に応じて通常走査を行い、値「1」に応じて同一走査線を2回づつ走査していくものである。従って、値「0」に応じたフレームレート（例えば30フレーム／1秒）に対して、値「1」に対応しては1／2のフレームレート（例えば15フレーム／1秒）とされる。

なお、これらフレームレート切換を行う場合、単位時間内の走査フレーム数変動するが、当然元の映像データのフレーム数は一定である。従って、フレームレート切換処理の際には、所要数のフレームデータの補間或いは間引きが必要になる。具体的には、元の映像データのフレームレートより高いフレームレートとする場合には、或るフレームを複数回走査するなどのフレーム補間が必要になり、一方、元の映像データのフレームレートより低いフレームレートとする場合には、或るフレームを間引く処理が必要になる。

< スキャン方向切換 >

図7A、図7B及び図7Cはスキャン方向切換の例である。

図7Aは、値「0」に応じて通常の走査方向で走査を行い、値「1」に応じては、その逆方向の走査を行う例である。即ち水平スキャン方式であれば、水平走査線を上から下に走査する動作状態と、下から上に走査する動作状態を切り換える。また垂直スキャン方式であれば、垂直走査線を左から右に走査する

動作状態と、右から左に走査する動作状態を切り換える。

図 7 B は、値「0」に応じて通常の走査方向で走査を行い、
値「1」に応じては、1 フレーム毎に走査方向を逆転させる例
である。即ち値「1」の場合、水平スキャン方式であれば、水
5 平走査線の上から下への走査と下から上への走査を交互に実
行する。また垂直スキャン方式であれば、垂直走査線の左から
右への走査と右から左への走査を交互に実行する。

図 7 C は、値「0」「1」のいずれの場合も、1 フレーム毎
に走査方向を逆転させるが、さらに値「0」の場合と、値「1」
10 の場合とで、走査方向を逆転させる例である。

<輝度切換>

図 8 A 及び図 8 B に輝度切換の例を示す。

図 8 A の例は、値「0」の場合は通常輝度で走査を行い、値
「1」の場合は低輝度（暗：×）の走査と高輝度（明：○）の
15 走査を交互に行うものである。

つまり値「1」の場合は、1 フレームを通常の輝度とは異なる
輝度で表示する。

但し、単純に輝度を切り換えると、値「1」に対応する期間
では、値「0」に対応する期間より、表示画面が暗く（或いは
20 明るく）なってしまい、観客にとって輝度変化が認識されてし
まい、低品質の表示画像とわれてしまう。

そこで、図示するように、まず 1 フレームを 2 回ずつ走査す
る。例えばスキャン速度を 2 倍速として、値「0」の場合は、
通常輝度でフレーム $n \rightarrow$ フレーム $n \rightarrow$ フレーム $n + 1 \rightarrow$ フレ
25 ーム $n + 1 \cdots$ と 2 回ずつ走査していく。値「1」の場合も、
同じく、フレーム $m \rightarrow$ フレーム $m \rightarrow$ フレーム $m + 1 \rightarrow$ フレーム

m + 1 . . . と 2 回ずつ走査していくが、同一フレームの走査の際に、一方では輝度を上げ、他方では輝度を下げるという手法を採り、輝度レベルを平均化させる。これによって、「0」の期間と、「1」の期間とで、視覚上輝度変化が生じないようにする。

なお、輝度レベルの平均化のためには、○の高輝度の状態は、通常輝度より A % 輝度を上げ、×の低輝度の状態は通常輝度より A % 輝度を下げるというように、輝度変化率を同等とすることが適切である。

- 10 図 8 B は、基本的な走査方向として、値「0」「1」のいずれの場合も走査方向を 1 フレーム毎に逆転させる。走査方向に関しては値「0」「1」に応じた切換は行わない。そして値「0」の場合と、値「1」の場合とで、輝度レベルを変化させるものである。即ち値「0」の場合は通常輝度で走査を行い、値「1」
15 の場合は低輝度（暗：×）の走査と高輝度（明：○）の走査を交互に行う。

この場合も、観客に輝度変化を認識させないためには、低輝度と高輝度が平均化されて通常輝度の場合と同等となるようにすればよい。

20 <位相切換>

図 9 は位相切換の例である。

値「0」の場合は通常位相で走査を行い、値「1」の場合は、通常位相とは異なる位相状態で走査を行う。図示する例は、走査線の位相を 180 度異なるようにしている。

25 <パターン切換>

図 10 は走査パターンを切り換える例である。

値「0」に応じては、1フレーム毎に走査方向を逆転させるパターンとする。

そして値「1」に応じては、1フレーム毎に走査方向を逆転させるが、一方の方向の走査の場合は、同一走査線を2回走査するパターンとする。

＜時間位置切換＞

図11A及び図11Bの時間位置切換は、単位時間内で走査するフレーム数は同数であるが、その各フレームの走査を行うタイミングが切換られるようにするものである。

10 図11Aの場合は、値「0」に応じては、単位時間内の最初のフレームの開始タイミングが遅らされた後、各フレームが間断なく走査される。値「1」に応じては、単位時間内において各フレームが、所定時間おきながら走査される。

これによって図示するように、「0」「1」に応じて単位時間15 内でのフレーム走査の時間位置が変化される。

図11Bは、基本的な走査方向として、値「0」「1」のいずれの場合も走査方向を1フレーム毎に逆転させる。走査方向に関しては値「0」「1」に応じた切換は行わない。但し、値「0」に応じては、単位時間内の最初のフレームの開始タイミ20 ングが遅らされた後、各フレームが間断なく走査される。また値「1」に応じては、単位時間内の最初のタイミングから各フレームが所定時間をおきながら走査される。これによって図示するように、「0」「1」に応じて単位時間内でのフレーム走査の時間位置が変化される。

25 ＜間隔切換＞

図12A及び図12Bは間隔切換の例である。

図 1 2 A では、値「0」に応じては、各フレームが間断なく（時間間隔 $d = \text{ゼロ}$ ）走査されるようにし、値「1」に応じては各フレームが時間間隔 d として所定時間をおいて走査されるようにする。

- 5 図 1 2 B の例は、基本的な走査方向として、値「0」「1」のいずれの場合も走査方向を 1 フレーム毎に逆転させ、この走査方向に関しては値「0」「1」に応じた切換は行わないが、各フレーム走査の間隔 d としての時間を値「0」の場合と値「1」の場合とで切り換えるようにする。

- 10 なお、この図 1 2 A 及び図 1 2 B の間隔切換の場合、図示するように所定フレーム数の走査のための時間長が値「0」の場合と値「1」の場合とで変化する。例えば図には 4 フレーム走査期間を示しているが、4 フレーム走査をするための時間は、値「1」の場合の方が長くなっている。

- 15 このような可変長切換の場合は、トータル時間を一定にするためには、暗号化動作状態制御情報の値「0」「1」の各値の発生頻度が一定データ長内で同等となるようにしておくことが必要となる。

- 20 例えば図 3（c）には、同じ N フレームの走査期間でありながら動作状態 A、B の時間長が異なっている場合を示しているが、これは図 1 2 A 及び図 1 2 B のような切換を行った場合に相当する。

- 25 このとき、仮に動作状態制御情報の 8 ビットを単位とした場合、図 3（a）のように「0」「1」がともに 4 回発生するようにされていれば、この 8 ビットに相当する期間での時間長は一定になる。つまり、図 3（c）の 8 ビット期間に相当する時

間長は、図 3 (b) の 8 ビット期間に相当する時間長と同じになる。

即ち、可変長での切換が行われる場合は、暗号化動作状態制御情報が、最終的に或る単位ビット長期間で「0」「1」の発生確率が同等となるようにエンコードされていればよい。

以上の図 6 A 及び図 6 B ~ 図 1 2 A 及び図 1 2 B の例は、表示動作状態の切換として、フレームレートの切換、スキャン方向の切換、輝度の切換、スキャン位相の切換、スキャンパターンの切換、スキャンの時間位置の切換、スキャン間隔の切換の、いずれか 1 つを行う場合である。これらを 2 以上組み合わせた動作状態の切換も考えられるため、以下例示する。

< 輝度 + 方向切換 >

図 1 3 A 及び図 1 3 B は輝度とスキャン方向の 2 つを切り換える例である。

図 1 3 A の例は、値「0」の場合は通常輝度で走査を行い、値「1」の場合は低輝度（暗：×）の走査と高輝度（明：○）の走査を交互に行うとともに、走査方向を 1 フレーム毎に逆転させる。

図 1 3 B の例は、値「0」の場合は走査方向を 1 フレーム毎に逆転させながら通常輝度で走査を行い、値「1」の場合は走査方向を 1 フレーム毎に逆転させながら低輝度（暗：×）の走査と高輝度（明：○）の走査を交互に行う。走査方向は値「0」の場合と値「1」の場合で逆転させる。

なお、この図 1 3 A 及び図 1 3 B の場合も、図 8 A 及び図 8 B で説明した場合と同様に、「0」の期間と「1」の期間とで、視覚上輝度変化が生じないように、1 フレームを倍速で 2 回ス

キャンして、その 2 回スキャンを高輝度フレーム走査と低輝度フレーム走査とし、また高輝度と低輝度の場合の輝度変化率を同等とする。

<時間位置＋方向切換>

- 5 図 1 4 A 及び図 1 4 B は時間位置とスキャン方向の 2 つを切り換える例である。

図 1 4 A の例は、値「0」の場合は通常の走査方向で走査を行うが、単位時間内の最初のフレームの開始タイミングが遅らされた後、各フレームが間断なく走査される。値「1」に応じ
10 ては、走査方向を逆転させると共に、単位時間内の開始タイミングから、各フレームが所定時間おきながら走査される。

図 1 4 B の例は、基本的な走査方向として、値「0」「1」のいずれの場合も走査方向を 1 フレーム毎に逆転させる。但し
値「0」の場合と値「1」の場合でも走査方向を逆転させる。
15 またさらに値「0」に応じては、単位時間内の最初のフレームの開始タイミングが遅らされた後、各フレームが間断なく走査される。値「1」に応じては、単位時間内の最初のタイミングから各フレームが所定時間おきながら走査される。

<位相＋方向切換>

- 20 図 1 5 A 及び図 1 5 B は走査線の位相とスキャン方向の 2 つを切り換える例である。

図 1 5 A の例は、値「0」の場合は通常の走査方向及び位相で走査を行うが、値「1」に応じては、走査方向を逆転させると共に、走査線の位相を例えば 1 8 0 度変化させる。

- 25 図 1 5 B の例は、値「0」の場合は通常の走査方向及び位相で走査を行うが、値「1」に応じては、走査線の位相を例えば

1 80度変化させ、また走査方向を1フレーム毎に逆転させる。
< 間隔 + 方向切換 >

図16A及び図16B及び図17は間隔とスキャン方向の2つを切り換える例である。

- 5 図16Aの例は、値「0」の場合は通常の走査方向で走査を行うとともに、各フレームが間断なく（時間間隔 $d = \text{ゼロ}$ ）走査されるようにし、値「1」に応じては、走査方向を逆転させるとともに各フレームが時間間隔 d として所定時間をおいて走査されるようにする。
- 10 図16Bの例は、基本的な走査方向として、値「0」「1」のいずれの場合も走査方向を1フレーム毎に逆転させる。そしてこの走査方向に関しては値「0」の場合と「1」の場合でも逆転させる。さらに各フレーム走査の間隔 d としての時間間隔を、値「0」の場合と値「1」の場合とで切り換えるようにする。
- 15

- 図17の例は、値「0」の場合は通常の走査方向で走査を行うとともに、各フレームが時間間隔 d として所定時間をおいて走査されるようにする。値「1」に応じては、走査方向を1フレーム毎に逆転させるとともに各フレームが間断なく（時間間隔 $d = \text{ゼロ}$ ）走査されるようにする。
- 20

- なお、この図16A及び図16B及び図17の例も、上記図12A及び図12Bと同様に可変長切換となるため、トータル時間を一定にするためには、暗号化動作状態制御情報の値「0」「1」の各値の発生頻度が一定データ長内で同等となるようにしておく。
- 25

< フレームレート + 間隔 + 方向切換 >

図 1 8 はフレームレートと間隔とスキャン方向の 3 つを切り換える例である。

値「0」の場合は、走査方向を 1 フレーム毎に逆転させるとともに各フレームが間断なく（時間間隔 $d = \text{ゼロ}$ ）走査されるようにする。値「1」の場合は、走査方向は一方方向に固定し、また 1 フレーム内の各走査線は 2 回づつ走査されるようにする。さらに各フレームの走査は時間間隔 d として所定時間をおいて行われる。この場合、値「1」の際には、フレームレートが $1/2$ となる。

10 なお、この図 1 8 の例も、上記図 1 2 A 及び図 1 2 B と同様に可変長切換となるため、トータル時間を一定にするために、暗号化動作状態制御情報の値「0」「1」の各値の発生頻度が一定データ長内で同等となるようにしておく。

15 例えば以上の図 1 3 A 及び図 1 3 B ～ 図 1 8 として、複数の切換を合成した例を挙げたが、さらに多様な合成の例が考えられる。

また、さらには、切り換えられる動作状態の変化にヒステリシスを与えたような方式も考えられる。これを図 1 9 ～ 図 2 4 に例示する。

20 <ヒステリシス付き方向切換>

図 1 9 にヒステリシス付き方向切換を示す。この例では、値「0」に応じては走査方向を一方向（各フレームにつき同一方向）とし、値「1」に応じては走査方向を双方向（フレーム毎に逆転）とする。

25 そして値「0」に対しては、図示するように走査方向が一方向の場合として 2 通りを設定し、また、値「1」に対しては、

図示するように走査方向が双方向の場合として2通りを設定する。

そしてこの4つの走査状態のうちで、暗号化動作状態制御情報の値に基づく（つまり「0」「1」の変化に基づく）動作状

5 態切換は、図示する順序で行う。

<ヒステリシス付き方向＋時間位置切換>

図20にヒステリシス付きでスキャン方向と時間位置の2つを切り換える例を示す。

10 値「0」に応じては走査方向を一方向（各フレームにつき同一方向）とするとともに、単位時間内の開始タイミングから、各フレームが所定時間おきながら走査されるようにする。

15 値「1」に応じては走査方向を双方向（フレーム毎に逆転）とするとともに、単位時間内の最初のフレームの開始タイミングが遅らされた後、各フレームが間断なく走査されるようにする。

そして、値「0」「1」のそれぞれにつき2通りを設定し、これら4つの走査状態のうちで、図示する順序で切換を行う。

<ヒステリシス付き方向＋フレームレート切換>

20 図21にヒステリシス付きでスキャン方向とフレームレートの2つを切り換える例を示す。

値「0」に応じては走査方向を一方向（各フレームにつき同一方向）とするとともに、フレームレートが1/2となるようにする。つまり同一走査線を2回づつ走査させる。

25 値「1」に応じては走査方向を双方向（フレーム毎に逆転）とするとともに、通常のフレームレートとする。

そして、値「0」「1」のそれぞれにつき2通りを設定し、

これら 4 つの走査状態のうちで、図示する順序で切換を行う。
<ヒステリシス付き方向＋フレームレート＋時間位置切換>

図 2 2 にヒステリシス付きでスキャン方向とフレームレートと時間位置の 3 つを切り換える例を示す。

- 5 値「0」に依じては走査方向を一方向（各フレームにつき同一方向）とするとともに、フレームレートが $1/2$ となるようにする。つまり同一走査線を 2 回づつ走査させる。また単位時間内の開始タイミングから、各フレームが所定時間おきながら走査されるようにする。

- 10 値「1」に依じては走査方向を双方向（フレーム毎に逆転）とするとともに、通常のフレームレートとする。また単位時間内の最初のフレームの開始タイミングが遅らされた後、各フレームが間断なく走査されるようにする。

- そして、値「0」「1」のそれぞれにつき 2 通りを設定し、
15 これら 4 つの走査状態のうちで、図示する順序で切換を行う。
<ヒステリシス付き方向＋間隔切換>

図 2 3 にヒステリシス付きでスキャン方向と間隔の 2 つを切り換える例を示す。

- 値「0」に依じては走査方向を一方向（各フレームにつき同一方向）とするとともに各フレームの走査は時間間隔 d として
20 所定時間をおいて行われるようにする。

値「1」に依じては走査方向を双方向（フレーム毎に逆転）とするとともに、各フレームが間断なく（時間間隔 $d = \text{ゼロ}$ ）走査されるようにする。

- 25 そして、値「0」「1」のそれぞれにつき 2 通りを設定し、
これら 4 つの走査状態のうちで、図示する順序で切換を行う。

なお、上記図 1 2 A 及び図 1 2 B 等と同様に可変長切換となるため、トータル時間を一定にするために、暗号化動作状態制御情報の値「0」「1」の各値の発生頻度が一定データ長内で同等となるようにしておく。

5 <ヒステリシス付き方向＋フレームレート＋間隔切換>

図 2 4 にヒステリシス付きでスキャン方向とフレームレートと間隔の 3 つを切り換える例を示す。

値「0」に応じては走査方向を一方向（各フレームにつき同一方向）とするとともに、フレームレートが 1 / 2 となるようにする。つまり同一走査線を 2 回づつ走査させる。また各フレームの走査は時間間隔 d として所定時間をおいて行われるようにする。

値「1」に応じては走査方向を双方向（フレーム毎に逆転）とするとともに、通常フレームレートとする。また各フレームが中断なく（時間間隔 d = ゼロ）走査されるようにする。

そして、値「0」「1」のそれぞれにつき 2 通りを設定し、これら 4 つの走査状態のうちで、図示する順序で切換を行う。

なお、上記図 1 2 A 及び図 1 2 B 等と同様に可変長切換となるため、トータル時間を一定にするために、暗号化動作状態制御情報の値「0」「1」の各値の発生頻度が一定データ長内で同等となるようにしておく。

以上、動作状態切換の各例として、図 6 A 及び図 6 B ~ 図 1 2 A 及び図 1 2 B には、フレームレート、スキャン方向、輝度、スキャン位相、スキャンパターン、時間位置、スキャン間隔の
25 切換の、いずれか 1 つを行う場合を挙げ、また図 1 3 A 及び図 1 3 B ~ 図 1 8 は複数を組み合わせた場合を例に挙げた。さら

には図 1 9 ~ 図 2 4 として暗号化動作状態制御情報の各値「0」「1」に対して複数の走査状態を設定し、順次切り換える例を挙げた。

もちろん、これら例示した以外にも、単一又は複数を組み合わせ
5 わせて切り換える動作状態は、非常に多様な状態が考えられる。

そして、例示したもの、或いは例示していないものを含めて、それらの動作状態の切換によっては、ビデオカメラ 5 で再撮した場合に、そのビデオカメラ 5 のフレームレートや走査方向、走査の時間的タイミング、輝度に対する感度、などとの間で差
10 異やズレを生じさせるものとなり、再撮画像の劣化を生じさせることになる。

一方、これらの切換によっては、表示部 1 2 を見ている観客には変化を認識させない。つまり、表示画像には視覚的な劣化を生じさせず、ビデオカメラ 5 で再撮した場合のみに画像劣化
15 が生ずるものである。

なお、観客に動作状態の切換を認識させない手法については、図 8 A 及び図 8 B の輝度切換に関しては述べた。つまり、輝度変化は観客に認識されやすいため、これを平均化して輝度を見かけ上同一とするものである。

20 スキャン方向、位相、間隔、時間位置等については、観客が認識するような画面上の変化はほとんどない。

ただしフレームレートを切り換える場合は、そのままでは観客が切換を認識する場合がある。

例えばフレームレート A (Hz) でのスキャンとフレームレート B (Hz) でのスキャンとを切り換える場合、前者はフレームを毎秒 A 回表示するのに対し、後者は毎秒 B 回表示する。
25

このためフレームレート B の期間は、フレームレート A の期間の B/A 倍の輝度を持つことになる。

この輝度の差は、その値によっては、観客に認識される可能性がある。

- 5 そのため、フレームレート B の期間の輝度を A/B 倍すること（又はフレームレート A の期間の輝度を B/A 倍すること）で輝度の変化が起こらないようにするなどの手法を用いることが適切である。

- 10 この処理のためには、プロジェクタ装置等における光源の明るさを変化させる方法や、表示時間を変化させる方法、画像データに対して輝度レベル比に相当する係数を乗算する方法などが考えられる。

5. 動作状態制御情報の埋込方式

- 15 次に、上述の表示動作状態切換を実行させるために暗号化動作状態制御情報を映像表示処理装置 11 に格納させる方式例について述べる。

- 20 図 2 で説明したように映像表示処理装置 11 では、上映に先立って暗号化動作状態制御情報格納部 24 に暗号化動作状態制御情報が記憶されることが必要となる。

また動作状態制御情報の内容は、上記したように多様な例が考えられる。図 25 ～ 図 30 は、暗号化動作状態制御情報を暗号化動作状態制御情報格納部 24 に記憶させるまでの手順としての各種例を示している。

- 25 動作状態制御情報 DT の内容は上述した各例（映像自体に関する情報、映像表示装置に関する情報、映像表示施設に関する

情報、映像表示日時に関する情報、映像管理に関する情報) のようなものであり、管理会社 2 が内容を設定したり、或いは上映施設のスタッフが所定の手順で入力する。なお図示していないが、映像コンテンツ制作者側や、映像表示処理装置 11 を製造する機器メーカー 3 が機器に関する情報を動作状態制御情報として提供する場合もある。

例えば動作状態制御情報 D T の内容を管理会社 2 が生成するものとする場合において、映像自体に関する情報を含む場合は、映像コンテンツの制作者サイドから記述内容を提供を受けた管理会社が動作状態制御情報 D T を生成すればよい。

また映像表示装置に関する情報を含む場合は、機器メーカー 3 から記述内容を提供を受けた管理会社が動作状態制御情報 D T を生成すればよい。

映像表示施設に関する情報、或いは映像表示日時に関する情報を含む場合は、配給会社や上映施設 1 から記述内容を提供を受けた管理会社が動作状態制御情報 D T を生成すればよい。

映像管理に関する情報を含む場合は、管理会社 2 内の管理内容や、著作権者等から記述内容を提供を受けた情報に基づいて管理会社が動作状態制御情報 D T を生成すればよい。

このように管理会社 2 が動作状態制御情報 D T を生成することもできるが、同様のことを上映施設 1 側で実行しても良い。さらには機器メーカー 3、配給会社、コンテンツ制作者、著作権者が動作状態制御情報 D T 自体を生成して提供するものであっても良い。実際に、どのような形態で動作状態制御情報 D T が生成されるかは、その動作状態制御情報 D T に含む内容や業務形態、契約形態などによって決められればよい。

そして生成された動作状態制御情報 D T は、文書や電子データ通信、ディスクやテープ等の電子データ記録メディアなどの形式で受け渡され、暗号化された状態で、最終的に映像表示処理装置 1 1 の暗号化動作状態制御情報格納部 2 4 に格納される。

暗号化方式は公開鍵 P K と秘密鍵 S K を対にする公開鍵暗号方式が用いられるとする。図 1 に示したように、管理会社 2 は公開鍵 P K と秘密鍵 S K を保持することになる。

図 2 5 は、機器メーカー 3 が映像表示処理装置 1 1 の製造の際に、内部メモリ 2 5 に公開鍵 P K を記憶させて出荷する例である。

機器メーカー 3 は、製造時に管理会社 2 から公開鍵 P K を受け取る。

機器メーカー 3 は、映像表示処理装置 1 1 を製造した後、出荷前に、メモリ 2 5 に公開鍵 P K を記憶させる。

出荷された映像表示処理装置 1 1 は、例えば上映施設 1 に納入されるが、上映施設 1 では、或る映像コンテンツの上映に際して動作状態制御情報 D T を受け取る（或いは生成する）。

動作状態制御情報 D T は映像表示処理装置 1 1 に入力され、映像表示処理装置 1 1 内の暗号化処理部 2 6 に供給される。暗号化処理部 2 6 は、メモリ 2 5 に記憶されている公開鍵 P K を用いて動作状態制御情報 D T を暗号化し、暗号化動作状態制御情報 D T e として暗号化動作状態制御情報格納部 2 4 に記憶させる。

このようにして記憶された暗号化動作状態制御情報 D T e により、図 2 で説明した切換制御部 2 3 が映像出力処理部 2 2

の切換制御を行うものとなる。

図 2 6 は、管理会社 2 が映像表示処理装置 1 1 の内部メモリ 2 5 に公開鍵 P K を記憶させる例である。

機器メーカー 3 が製造した映像表示処理装置 1 1 に対しては、
5 管理会社 2 が公開鍵 P K をメモリ 2 5 に記憶させる。もちろん映像表示処理装置 1 1 が既に上映施設 1 に納入された後であってもよい。例えば管理会社 2 のスタッフが上映施設 1 に赴いて、その映像表示処理装置 1 1 に公開鍵 P K を記憶させる作業を行う。

10 上映施設 1 では、或る映像コンテンツの上映に際して動作状態制御情報 D T を受け取る（或いは生成する）。動作状態制御情報 D T は映像表示処理装置 1 1 に入力され、映像表示処理装置 1 1 内の暗号化処理部 2 6 に供給される。暗号化処理部 2 6 は、メモリ 2 5 に記憶されている公開鍵 P K を用いて動作状態
15 制御情報 D T を暗号化し、暗号化動作状態制御情報 D T e として暗号化動作状態制御情報格納部 2 4 に記憶させる。

図 2 7 は、管理会社 2 が上映施設 1 に公開鍵 P K を送付又は送信する例である。機器メーカー 3 が製造した映像表示処理装置 1 1 は上映施設 1 に納入される。

20 管理会社 2 は公開鍵 P K をメディア（フレキシブルディスク、C D、D V D、半導体メモリ、メモリカード、磁気カードなど）に記憶して上映施設 1 に送付したり、或いは電話回線やインターネットなどの通信回線で公開鍵 P K を配信する。

公開鍵 P K を受けとった上映施設 1 は、映像表示処理装置 1
25 1 に公開鍵 P K を記憶させる作業を行う。

上映施設 1 では、或る映像コンテンツの上映に際して動作状

態制御情報DTを受け取る（或いは生成する）。動作状態制御
情報DTは映像表示処理装置11に入力され、映像表示処理装
置11内の暗号化処理部26に供給される。暗号化処理部26
は、メモリ25に記憶されている公開鍵PKを用いて動作状態
5 制御情報DTを暗号化し、暗号化動作状態制御情報DT_eとし
て暗号化動作状態制御情報格納部24に記憶させる。

図28は機器メーカー3が動作状態制御情報DTの暗号化を行
う例である。

機器メーカー3は、映像表示処理装置11の製造に際して管理
10 会社2から公開鍵PKを受け取る。また、動作状態制御情報D
Tを受け取る。

そして製造後、出荷前の段階で公開鍵PKを用いて動作状態
制御情報DTを暗号化し、暗号化動作状態制御情報DT_eを映
像表示処理装置11内の暗号化動作状態制御情報格納部24
15 に記憶させる。その後、当該映像表示処理装置11を上映施設
1に納入する。

図29は管理会社2が動作状態制御情報DTの暗号化を行
う例である。

管理会社2は、或る上映施設1に対して発行する動作状態制
20 御情報DTを、公開鍵PKを用いて暗号化し、暗号化動作状態
制御情報DT_eを機器メーカー3に受け渡す。

機器メーカー3は、映像表示処理装置11の製造の際に、暗号
化動作状態制御情報DT_eを映像表示処理装置11内の暗号
化動作状態制御情報格納部24に記憶させる。その後、当該映
25 像表示処理装置11を上映施設1に納入する。

図30は管理会社2が動作状態制御情報DTの暗号化を行う

例である。

管理会社 2 は、或る上映施設 1 に対して発行する動作状態制御情報 D T を、公開鍵 P K を用いて暗号化し、暗号化動作状態制御情報 D T e を生成する。

- 5 機器メーカー 3 は映像表示処理装置 1 1 を製造し、上映施設 1 に納入する。

管理会社 2 は暗号化動作状態制御情報 D T e をメディア（フレキシブルディスク、C D、D V D、半導体メモリ、メモリカード、磁気カードなど）に記憶して上映施設 1 に送付したり、
10 或いは電話回線やインターネットなどの通信回線で配信する。

暗号化動作状態制御情報 D T e を受けとった上映施設 1 は、映像表示処理装置 1 1 に暗号化動作状態制御情報 D T e を記憶させる作業を行う。

- 例えばこれら例示したような手順で、上映施設 1 における映像表示処理装置 1 1 に暗号化動作状態制御情報 D T e が記憶
15 された状態とすることができる。

もちろん暗号化動作状態制御情報 D T e の記憶手順は、さらに多様に考えられる。

20 6. 動作状態制御情報の検出

上映施設 1 で悪意の観客或いはスタッフなどにより再撮が行われてしまい、コピー製品 6 が流通されたとする。

管理会社 2 は、このようなコピー製品 6 を入手して映像を解析することで、動作状態制御情報の検出を行う。

- 25 図 3 1 A は管理会社 2 が、コピー製品 6 を何らかの形で入手して解析を行う形態を示している。

管理会社 2 は、コピー製品 6 から再撮映像を再生し、その映像上の乱れのパターンを解析する。例えば図 3 に示した N フレーム期間毎に、画像の乱れが表示動作状態 A, B のいずれに基づくものであるかを解析していくことで、その解析結果として
5 暗号化動作状態制御情報 D T e が抽出される。

暗号化動作状態制御情報 D T e に対しては、秘密鍵 S K を用いて復号すれば、元の動作状態制御情報 D T が復号されることになる。

また図 3 1 B のように、検出用の装置やプログラムが動作状態制御情報を検出する例を示している。
10

例えばインターネットなどの通信回線を巡回するプログラム（ロボット）により、インターネット上でデータとして不正流通されるコピー製品 6 を検出する場合などである。

この検出用の装置やプログラムに対しては、管理会社 2 は秘密鍵 S K を提供しておく。
15

装置／プログラムは、インターネットなどの通信回線を伝送される映像データをチェックし、本例の動作状態切換に起因する画像の乱れがあるコンテンツを探す。そのようなコンテンツ、つまりコピー製品 6 を見つけた場合は、その映像上の乱れのパターンを解析し、暗号化動作状態制御情報 D T e を抽出する。
20 暗号化動作状態制御情報 D T e に対しては、管理会社 2 から供給されていた秘密鍵 S K を用いて復号すれば、元の動作状態制御情報 D T が得られる。

25 7. 実施の形態の効果及び変形例

このような実施の形態によれば、次のような効果が得られる。

まず、上映施設 1 においては、映像表示が観客には、表示動作状態の変化が認識されない（つまり視覚的に映像劣化が生じない）状態でおこなわれつつ、再撮された場合には、その再撮映像上で劣化が生ずる。

- 5 この再撮映像の劣化は、ビデオカメラ 5 のシャッタースピードなどを最適に調整することで軽減することは可能ではあるが、完全に除去することは難しい。特に上述した動作状態切換の例のように多様な切換が存在し、また複数の切換が組み合わせて行われる状況を考えると、実質的に劣化を回復させることは不可能に近い。
- 10

従ってコピー製品 6 は、高性能機器を使用したとしても劣化した画像となることを余儀なくされ、コピー製品 6 の再生画像をみた人は、購入意欲をそがれる。

- また、画像劣化によってコピー製品であることが認識できることも、購入をひかえたいという心理的效果を生む。
- 15

つまりコピー製品の製品価値が下がり、また違法製品であることで一般人の購入意欲がそがれることから、再撮及び違法コピーの意欲が低下し、再撮防止への直接的効果を生むことができる。

- 20 また違法に撮影した再撮映像が流通した場合、この再撮映像から、動作状態制御情報として撮影された場所、時間、装置、映像内容、著作権、その他の上述した各種情報を取り出すことができる。

- 管理会社等は、この情報を元に再撮防止の強化や、違法な撮
25 影を行った犯人の特定を行うことができる。例えば、もし複数の異なった再撮映像が同一の施設で撮影されているのであれ

ば、その施設に、撮影された日時に入場した人達の中に、犯人を絞り込むことが出来る。これにより、再撮した人物の特定がある程度可能性となる。

また違法コピー製品から抽出された動作状態制御情報を元に、著作権を持つ人や団体は、再撮業者に警告や補償金要求を行うなどの対抗措置をとったり、上映施設1等に対して、より厳しい再撮防止の協力を要請することが可能なる。また一方で、その他の上映施設も、自分の施設で映像を再撮された場合のペナルティ（信用を落とす等）を恐れて、より一層、再撮防止に取り組むといった心理的効果も期待できる。例えばスタッフの教育や再撮の監視なども、上映施設1側の措置として期待できる。

これらのことは、再撮防止の間接的効果として発揮される。

また、動作状態制御情報は、電子透かしのように映像データ自体に埋め込むものではない。つまり映像自体に改変を加えるものでなく、映像の画質劣化を伴わない。そのため著作者や映像作成者にとって、より受け入れやすいものでもある。

また、動作状態制御情報は、所定の内容が暗号化された暗号化動作状態制御情報であるとする事で、動作状態制御情報自体のセキュリティも維持される。

そしてさらに、暗号化動作状態制御情報によって表示動作状態の切替を行うのであれば、表示動作状態の切替タイミングが外部（例えば再撮者等）に洩れることもないため、再撮映像を劣化させる機能もより強固になる。

例えば再撮業者に上映施設1の内部スタッフが協力し、動作状態制御情報内容が知られたような場合、表示状態切替タイミ

ングが知られてしまい、再撮映像の劣化が除去されてしまうことも無いとは言えない。ところが、暗号化動作状態制御情報に基づいて切り換えるのであれば、表示状態切換タイミングは知られることはなく、再撮映像の劣化回復を限りなく不可能に近くすることができる。

なお、本発明は実施の形態の例だけでなく、多様な変形例が考えられる。以下変形例を挙げる。

図 6 A 及び図 6 B ～ 図 2 4 まで、各種表示動作状態切換の例を挙げたが、表示動作状態切換の例や組み合わせはさらに多様に考えられる。

また図 6 A 及び図 6 B ～ 図 2 4 で動作状態制御情報の値「0」「1」と動作状態の対応関係は逆であっても良い。

さらに、「0」「1」の 2 値に対応して切換を行うようにしたが、3 値以上に対応して切り換えるようにしてもよい。つまり、3 以上のフレームレート、輝度、走査方向などの点で異なる 3 つ以上の走査状態を設定し、それが「0」「1」「2」の 3 値に応じて切り換えられるものとする。

或いは、図 2 1 等のように 4 つの走査状態を切り換えるものとした場合、これらそれぞれが「0」「1」「2」「3」の 4 値に対応するものとしてもよい。

また、図 2 1 等は、1 つの値に複数の走査状態に対応させたが、これらが順次切り換えられるのではなく、値に対応する走査状態が複数の内でランダムに選択されるようにすることも考えられる。

また、例えば映画等の映像コンテンツの全体を通して、動作状態制御情報に基づいて表示動作状態切換を行っても良いし、

映像コンテンツのうちで部分的に表示動作状態切換を行うようにしてもよい。例えば冒頭から数分間は切換を行い、その後所定時間つつ、切換を行わない通常表示と、切換を行う表示を繰り返すようにすることも考えられる。

- 5 ・或いは、一定期間は動作状態制御情報に基づいて切換を行い、他の一定期間は動作状態制御情報に基づかないでランダムに切換を行うようにしてもよい。

切換方式の操作パターン数、実行期間の複雑化、或いは無切換やランダム切換期間の挿入などの複雑化を行うほど、再撮影
10 増の劣化回復の困難性を高めることができる。

動作状態制御情報は暗号化動作状態制御情報 D T e として記憶されるとしたが、暗号化前の動作状態制御情報 D T が映像表示処理装置 1 1 に記憶され上映に際して暗号化されても良い。

- 15 また動作状態制御情報をそのまま暗号化せずに用いて表示動作状態切換を行うようにしてもよい。

動作状態制御情報の暗号化方式は公開鍵暗号方式に限られず、多様な暗号化方式が適用可能である。

- 20 また、暗号化動作状態制御情報 D T e 、或いは動作状態制御情報をさらに切換制御データ用にエンコードして、そのエンコードデータに応じて表示動作状態切換を行うものでもよい。このエンコードの 1 つには、上述の可変長切換の場合の、「1」「0」発生確率を同じにすることも含まれる。

- 25 なお、フレームレート切換や輝度切換に関して上述した、観客が視覚的に変化を認識しないようにする処理は、動作状態制御情報に基づく切換の場合だけでなく、動作状態制御情報に基

づかないで例えばランダムに動作状態を切り換える場合などにも有効である。

産業上の利用可能性

- 5 以上の説明から理解されるように、本発明によれば映画やビデオ等の著作物が、ビデオカメラなどの映像撮影装置によって違法に撮影され流通されることを、オリジナル映像に改変を加えずに再撮映像に劣化をもたらす直接的な抑止効果と、この画像劣化のパターンの変化から抽出される動作状態制御情報を
- 10 利用して再撮防衛を行う間接的な抑止効果を用いて、有効に再撮及び流通防止や著作権保護を実現することができる。

- 具体的には、表示動作状態の切換として、フレームレートの切換、スキャン方向の切換、輝度の切換、スキャン位相の切換、スキャンパターンの切換、スキャンの時間位置の切換、スキャ
- 15 ン間隔の切換の、いずれか1つ又は複数を行うことで、再撮映像上に縞模様などを発生させ、画像品質を低下させることができ、再撮の直接的な抑止が可能となる。

- また、このような表示動作状態の切換は、表示映像を見ている観客に対しては変化が認識できない2以上の動作状態を選
- 20 定したり、輝度の制御を並行して行うなどの手法を採ることで、観客に対する映像劣化を生じさせない。

- また、表示動作状態の切換を、動作状態制御情報の値に基づいて実行することで、元の映像信号自体に埋め込まなくとも、動作状態制御情報を再撮映像上に付加することができる。つまり、電子透かしのように元の映像信号自体に情報を埋め込むもの
- 25 ではないため、映像の画質劣化を伴わず、そのため著作者や

映像作成者にとって、より受け入れやすいものでもある。

また動作状態制御情報は、映像固有のシリアル番号等の映像自体に関する情報、又は機器IDやシリアル番号等の映像表示装置に関する情報、又は映画館や上映会場、責任者名など映像表示施設に関する情報、又は上映日時や期間など映像表示日時に関する情報、又は著作権者、管理会社など映像管理に関する情報を含むようにすることで、再撮映像の解析結果、つまり動作状態制御情報の抽出結果に基づいて、再撮防止のための多様な有効な対策、対応をとれることになる。

- 10 また、動作状態制御情報は、所定の内容が暗号化された暗号化動作状態制御情報であるとすることで、動作状態制御情報自体のセキュリティも維持される。そしてさらに、暗号化動作状態制御情報によって表示動作状態の切換を行うのであれば、表示動作状態の切換パターンが外部（例えば再撮者等）に洩れる
- 15 こともないため、再撮映像を劣化させる機能もより強固になる。

請求の範囲

1. 映像信号が入力され、

上記入力された映像信号を表示出力する際、所定の内容を有する動作
5 状態制御情報の値に基づいて表示動作状態の切換を行い上記映像信号が
表示出力されることを特徴とする映像表示方法。

2. 入力された映像信号からフレーム画像を生成し当該フレーム画像
を順次出力表示する場合、上記所定の内容を有する動作状態制御情報に
基づいて所定単位時間におけるフレーム画像のフレーム数を切り換える
10 ことを特徴とする請求項 1 記載の映像表示方法。

3. 入力された映像信号からフレーム画像を生成し当該フレーム画像
を順次出力表示する場合、上記所定の内容を有する動作状態制御情報に
基づいて各フレーム画像の輝度を切り換えることを特徴とする請求項 1
記載の映像表示方法。

15 4. 上記映像表示方法は、所定時間当たりの輝度の平均値がほぼ一定
のレベルであることを可能とする請求項 3 記載の映像表示方法。

5. 入力された映像信号に基づいて走査線をスキャンすることにより
フレーム画像を生成し当該フレーム画像を順次出力表示する場合、上記
所定の内容を有する動作状態制御情報に基づいて上記走査線のスキャン
20 方向を切り換えることを特徴とする請求項 1 記載の映像表示方法。

6. 入力された映像信号に基づいて走査線をスキャンすることにより
フレーム画像を生成し当該フレーム画像を順次出力表示する場合、上記
所定の内容を有する動作状態制御情報に基づいて上記走査線をスキャン
する位相を切り換えることを特徴とする請求項 1 記載の映像表示方法。

25 7. 入力された映像信号に基づいて走査線をスキャンすることにより
フレーム画像を生成し当該フレーム画像を順次出力表示する場合、上記

所定の内容を有する動作状態制御情報に基づいて上記走査線をスキャンするパターンを切り換えることを特徴とする請求項1記載の映像表示方法。

8. 入力された映像信号に基づいて走査線をスキャンすることにより
5 フレーム画像を生成し当該フレーム画像を順次出力表示する場合、上記所定の内容を有する動作状態制御情報に基づいて上記走査線のスキャンを開始する時間を切り換えることを特徴とする請求項1記載の映像表示方法。

9. 入力された映像信号からフレーム画像を生成し当該フレーム画像
10 を順次出力表示する場合、上記所定の内容を有する動作状態制御情報に基づいて各フレーム画像を出力する間隔を切り換えることを特徴とする請求項1記載の映像表示方法。

10. 上記表示動作状態の切換としては、表示される映像に対して視
覚上は変化が認識できないが、表示される映像を映像機器で撮影した映
15 像信号上では映像の劣化を発生させるように表示動作状態の切換を行なうことを特徴とする請求項1記載の映像表示方法。

11. 上記動作状態制御情報は、映像自体に関する情報、又は映像表示
装置に関する情報、又は映像表示施設に関する情報、又は映像表示日
時に関する情報、又は映像管理に関する情報を含むことを特徴とする請
20 求項1記載の映像表示方法。

12. 上記動作状態制御情報は、所定の内容が暗号化されていることを特徴とする請求項1記載の映像表示方法。

13. 入力される映像信号に対して表示出力のための信号処理を行な
う信号処理手段と、

25 信号処理された上記映像信号を表示する表示部と、

上記映像信号を上記表示部に表示出力する際、所定の内容を有する動

作状態制御情報の値に基づいて表示動作状態の切換を行い上記映像信号を上記表示部に表示出力させる制御部とを特徴とする映像表示処理装置。

1 4. 上記制御部は、入力された映像信号からフレーム画像を生成し
5 当該フレーム画像を順次出力表示する場合、上記所定の内容を有する動作状態制御情報に基づいて所定単位時間におけるフレーム画像のフレーム数を切り換えることを特徴とする請求項 1 3 記載の映像表示処理装置。

1 5. 上記制御部は、入力された映像信号からフレーム画像を生成し
当該フレーム画像を順次出力表示する場合、上記所定の内容を有する動作
10 状態制御情報に基づいて各フレーム画像の輝度を切り換えることを特徴とする請求項 1 3 記載の映像表示処理装置。

1 6. 上記制御部は、所定時間当たりの輝度の平均値がほぼ一定のレベルとなるように制御することを特徴とする請求項 1 5 記載の映像表示処理装置。

15 1 7. 上記制御部は、入力された映像信号に基づいて走査線をスキャンすることによりフレーム画像を生成し当該フレーム画像を順次出力表示する場合、上記所定の内容を有する動作状態制御情報に基づいて上記走査線のスキャン方向を切り換えることを特徴とする請求項 1 3 記載の映像表示処理装置。

20 1 8. 上記制御部は、入力された映像信号に基づいて走査線をスキャンすることによりフレーム画像を生成し当該フレーム画像を順次出力表示する場合、上記所定の内容を有する動作状態制御情報に基づいて上記走査線をスキャンする位相を切り換えることを特徴とする請求項 1 3 記載の映像表示処理装置。

25 1 9. 上記制御部は、入力された映像信号に基づいて走査線をスキャンすることによりフレーム画像を生成し当該フレーム画像を順次出力表

示する場合、上記所定の内容を有する動作状態制御情報に基づいて上記走査線をスキャンするパターンを切り換えることを特徴とする請求項 13 記載の映像表示処理装置。

20. 入力された映像信号に基づいて走査線をスキャンすることによりフレーム画像を生成し当該フレーム画像を順次出力表示する場合、上記所定の内容を有する動作状態制御情報に基づいて上記走査線のスキャンを開始する時間を切り換えることを特徴とする請求項 13 記載の映像表示処理装置。

21. 入力された映像信号からフレーム画像を生成し当該フレーム画像を順次出力表示する場合、上記所定の内容を有する動作状態制御情報に基づいて各フレーム画像を出力する間隔を切り換えることを特徴とする請求項 13 記載の映像表示処理装置。

1/25

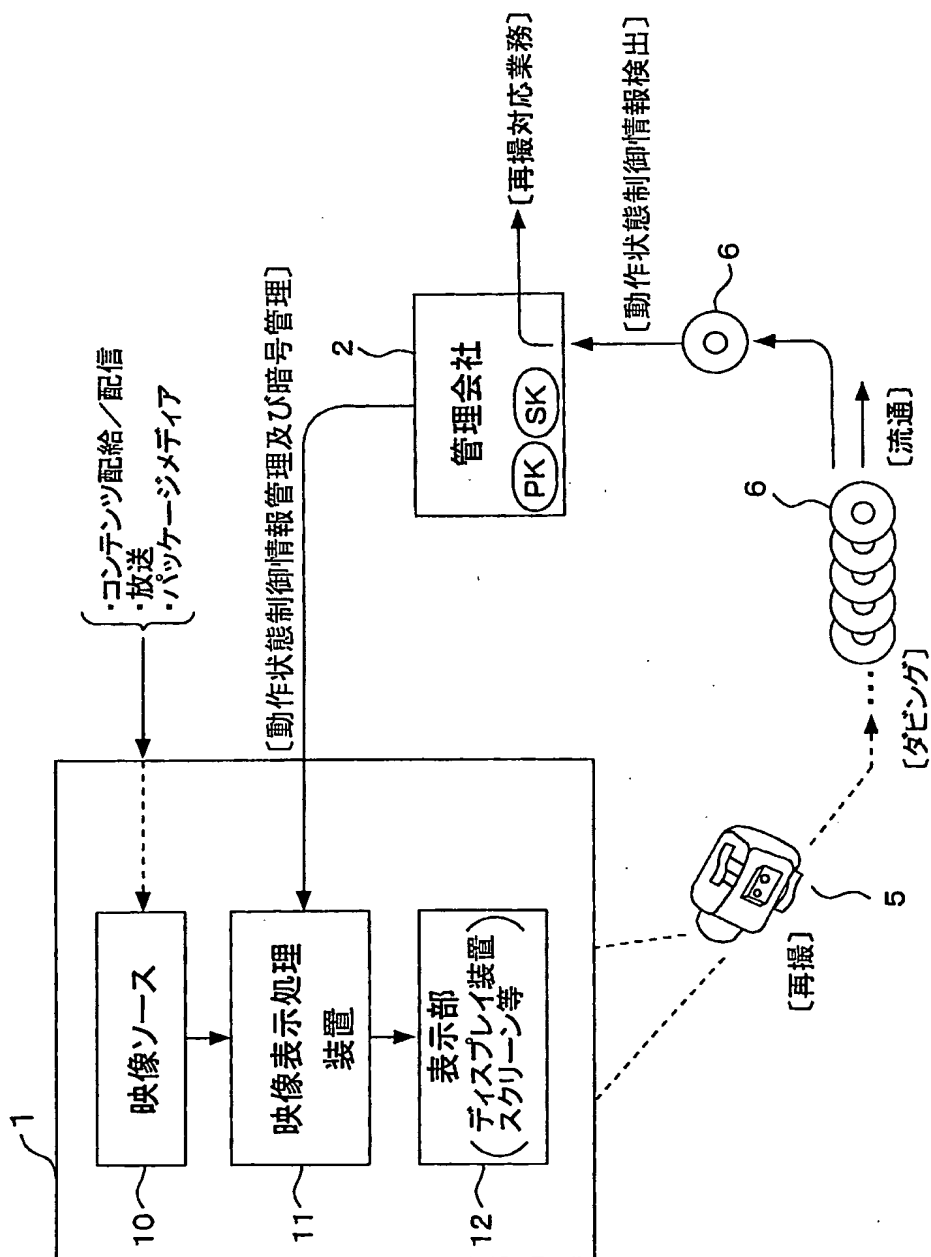


Fig.1

2/25

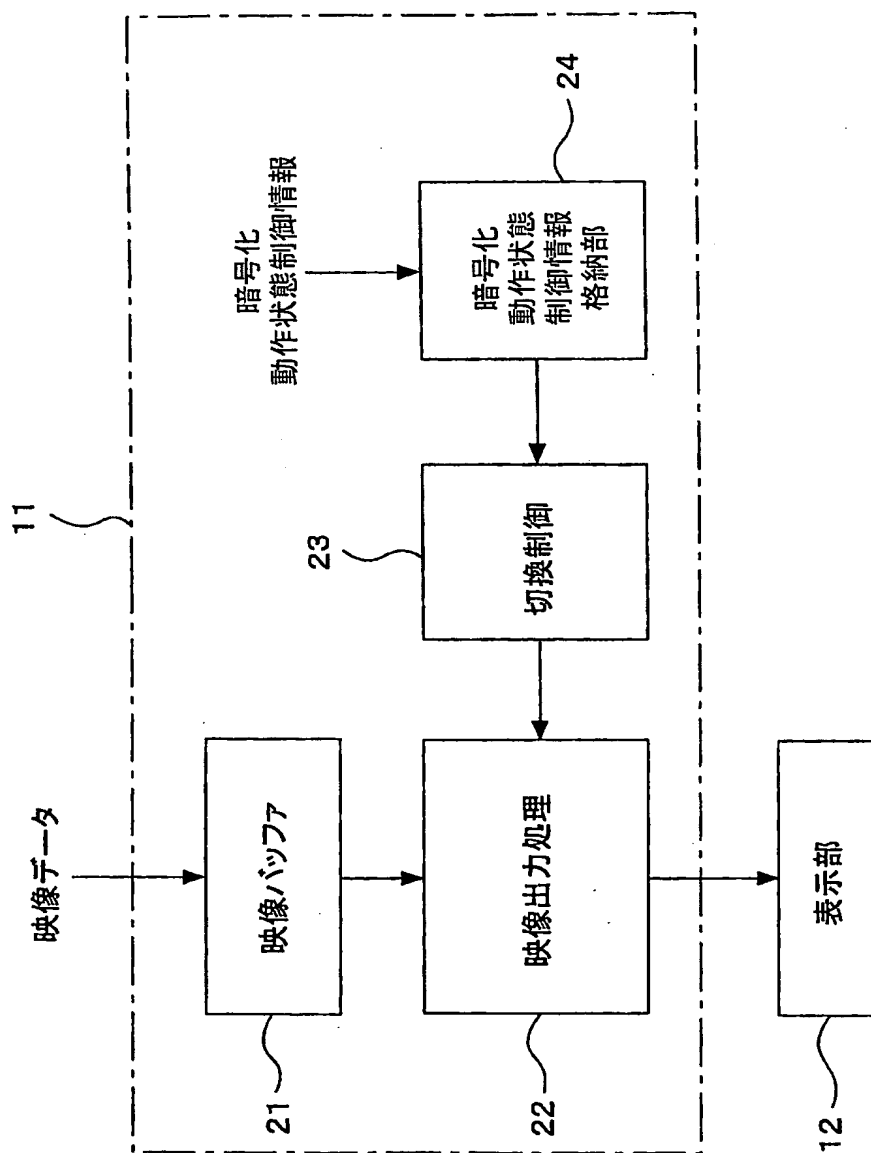


Fig.2

3/25

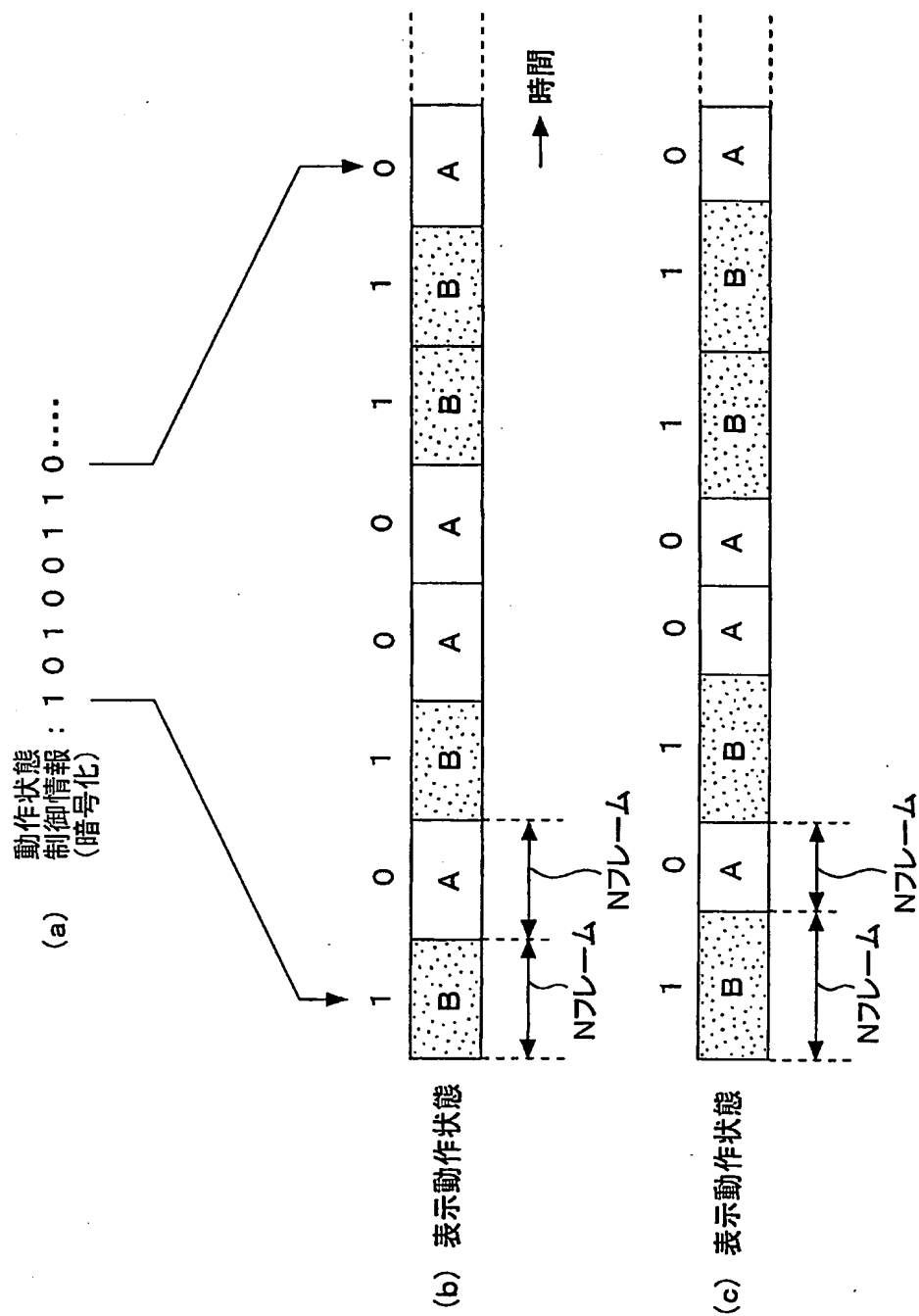


Fig.3

4/25

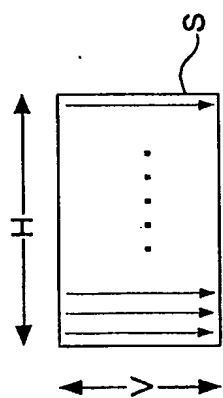


Fig. 4A

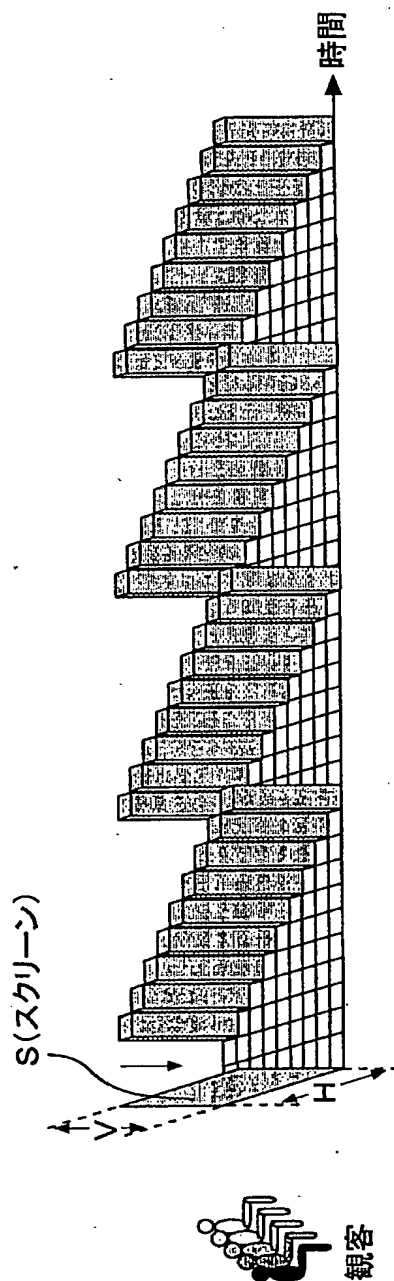


Fig. 4B

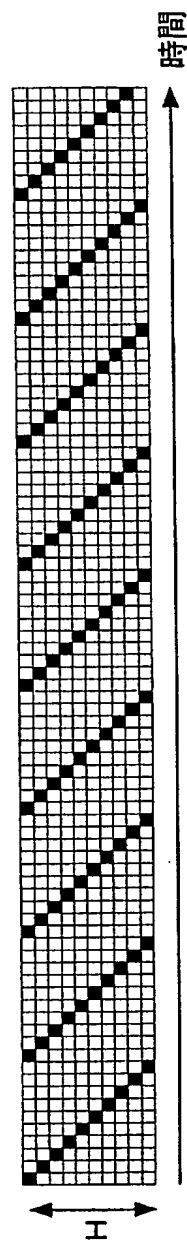


Fig. 4C

5/25

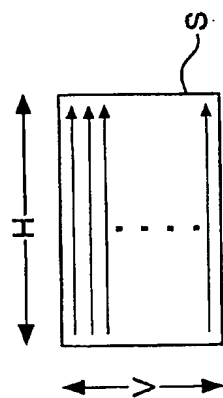


Fig. 5A

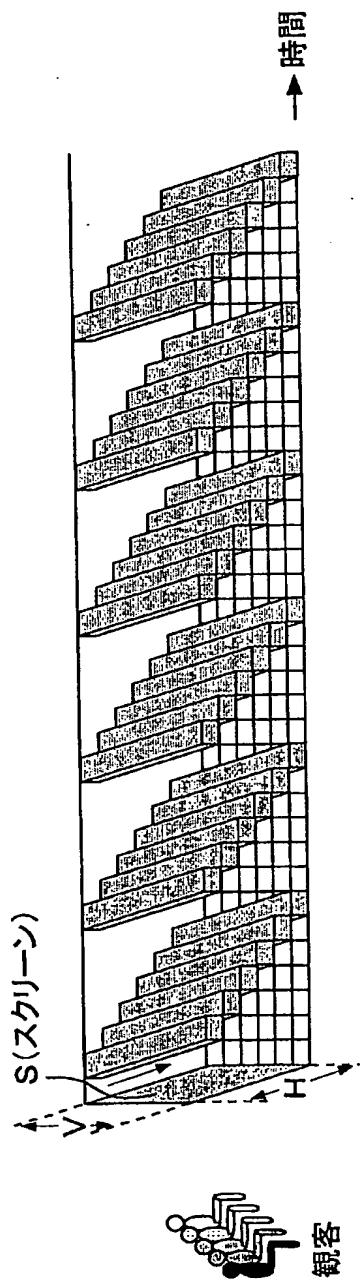


Fig. 5B

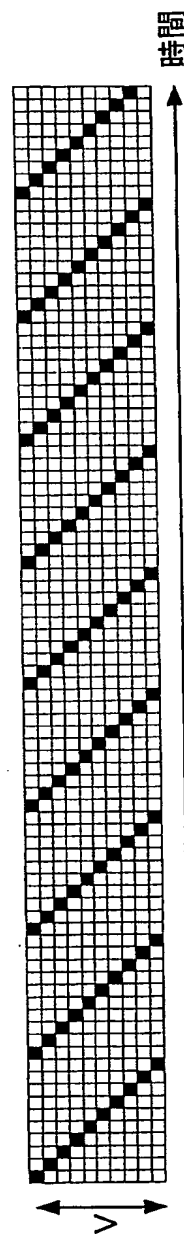
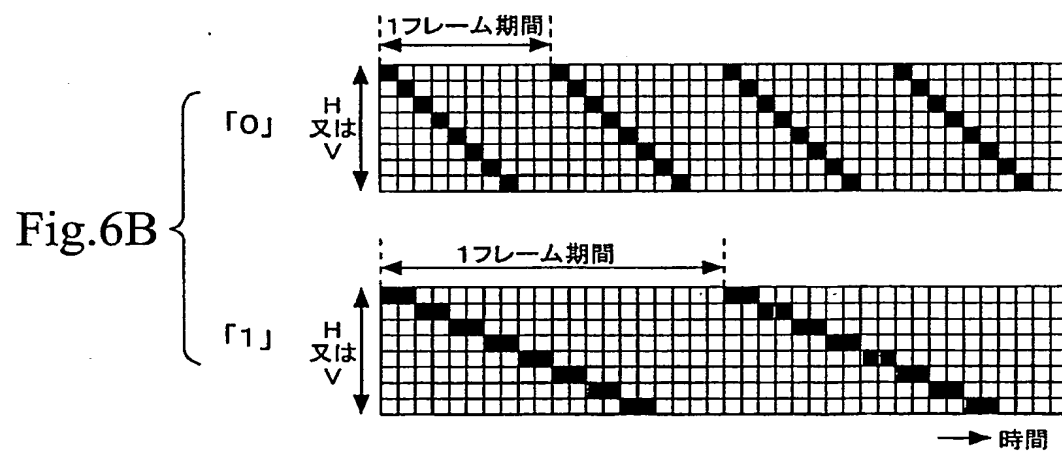
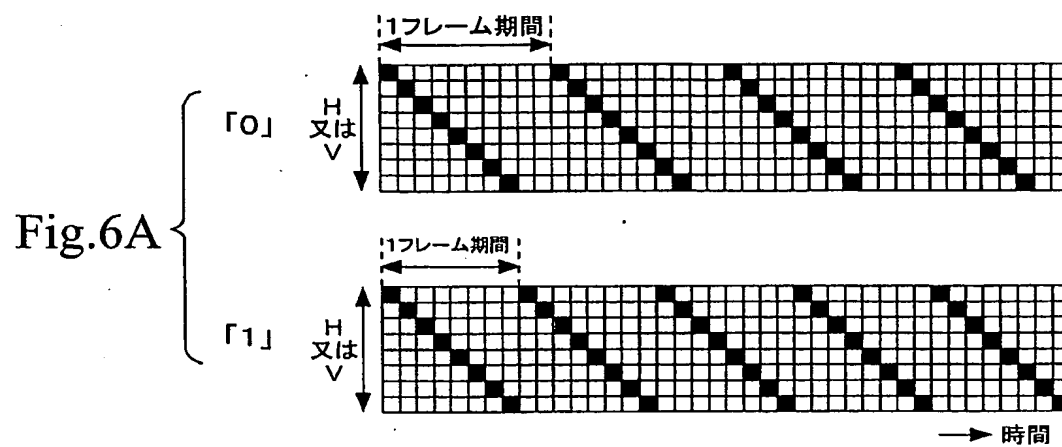
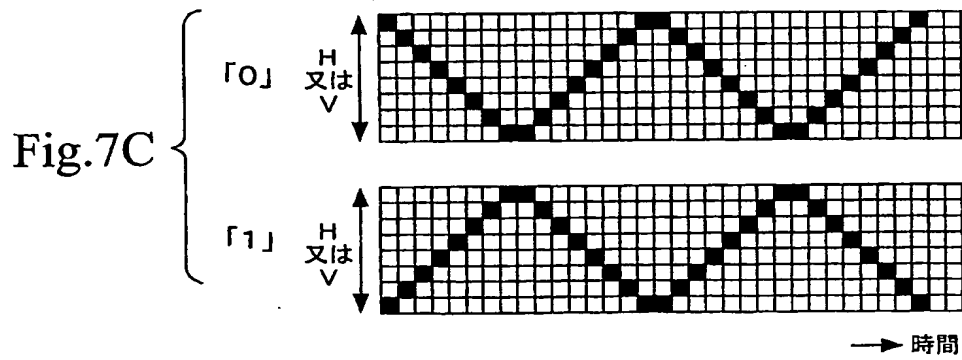
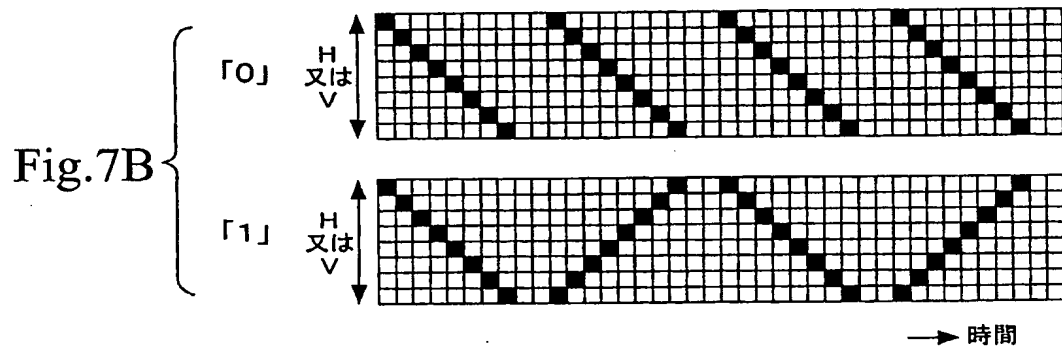
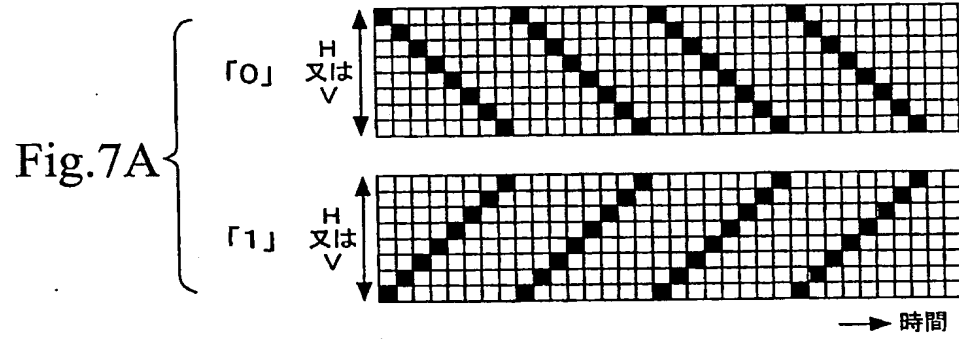


Fig. 5C

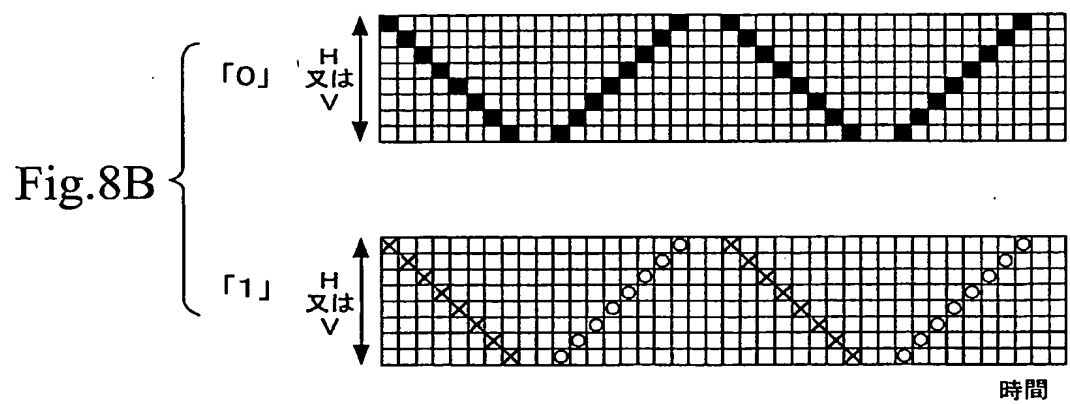
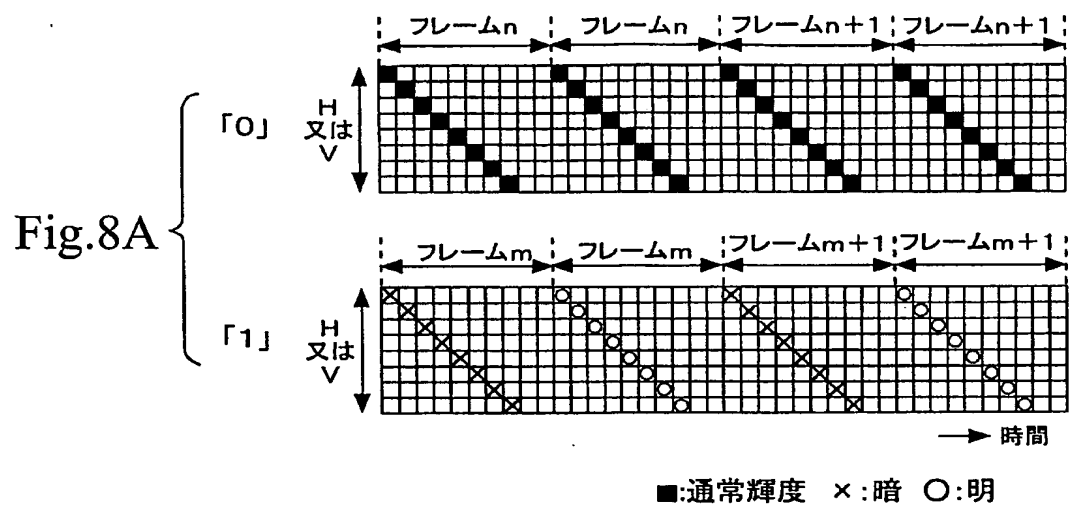
6/25



7/25



8/25



9/25

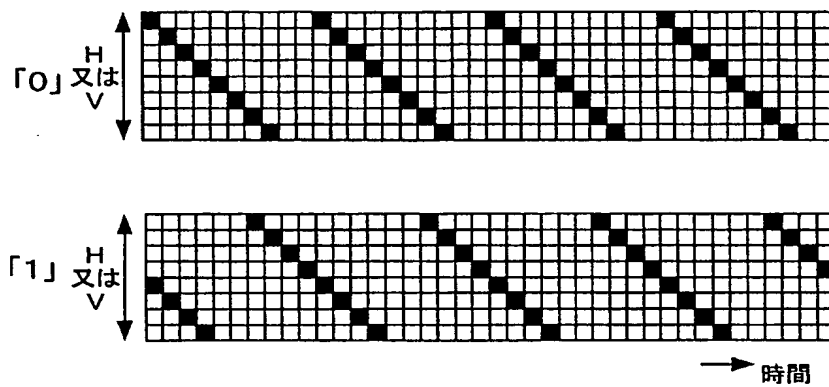


Fig.9

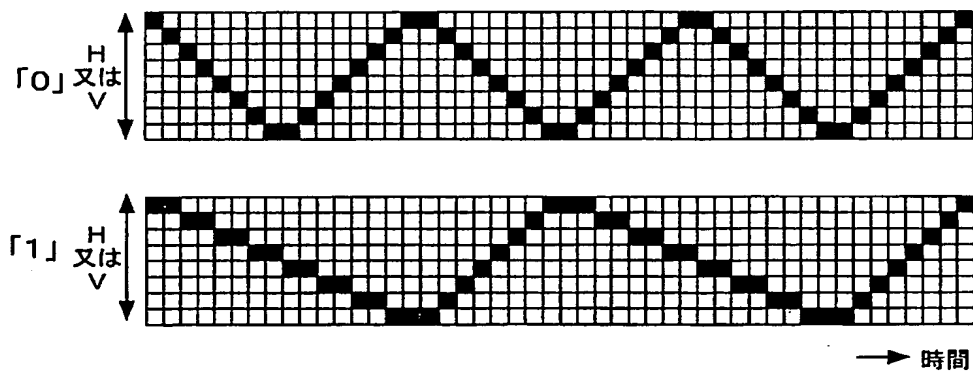
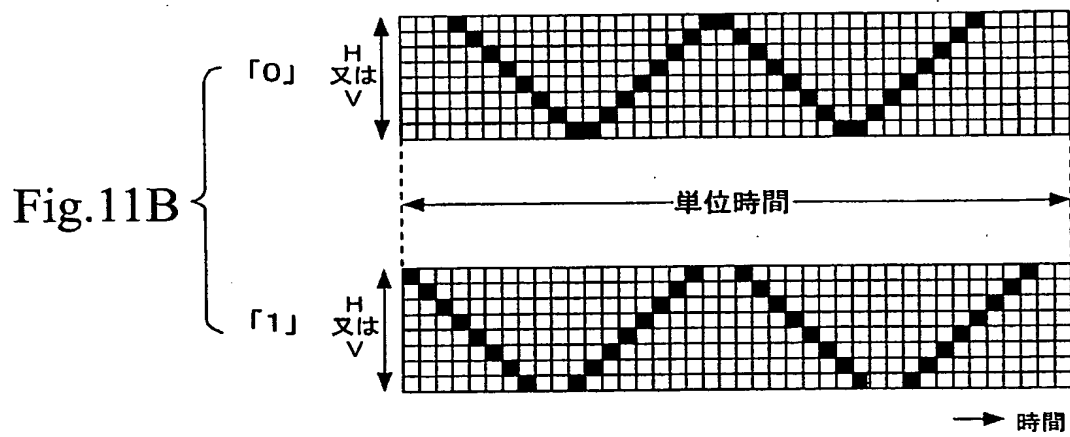
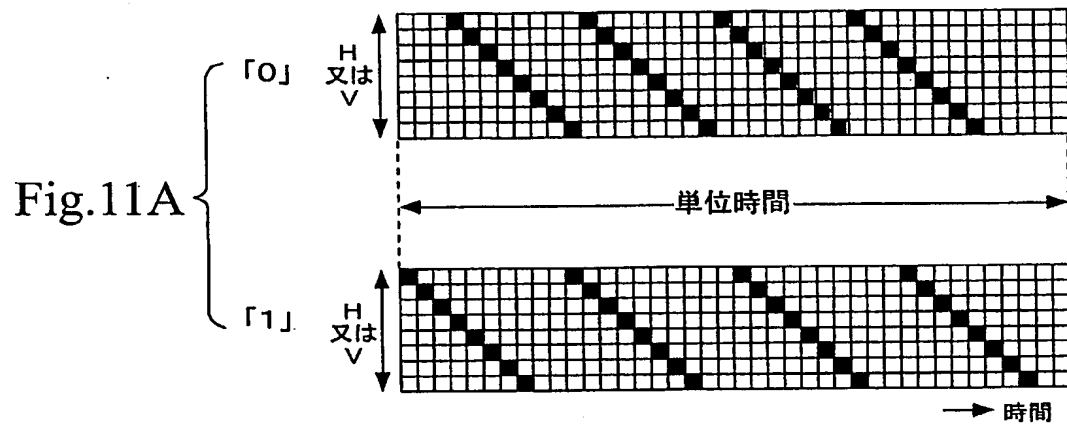
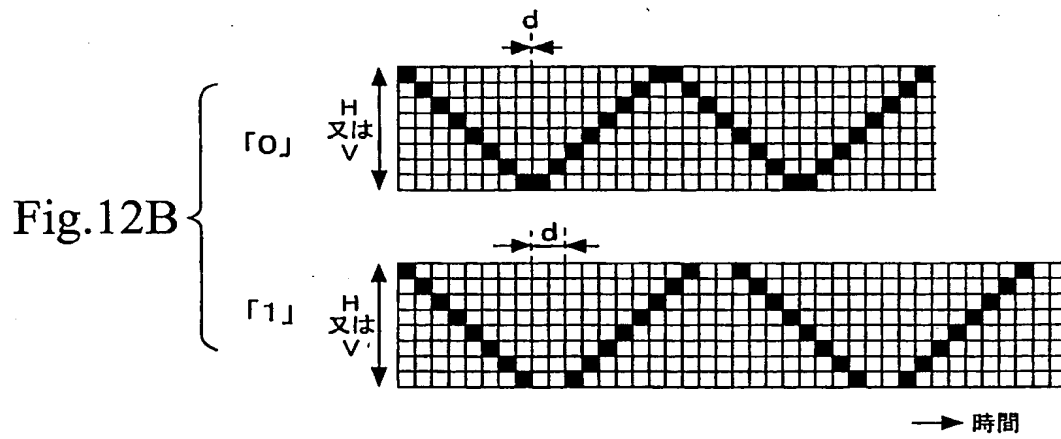
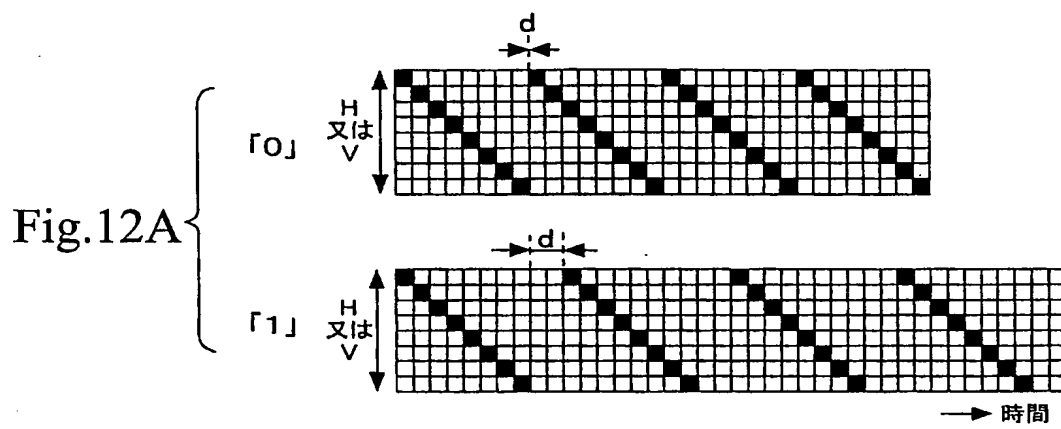


Fig.10

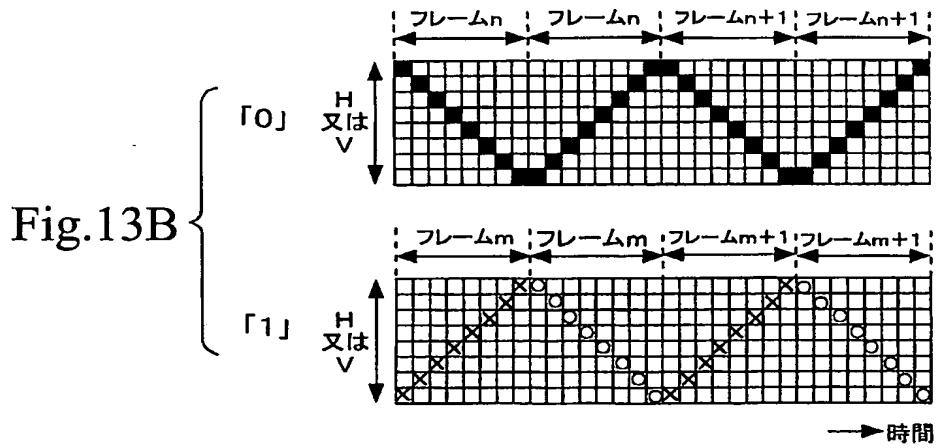
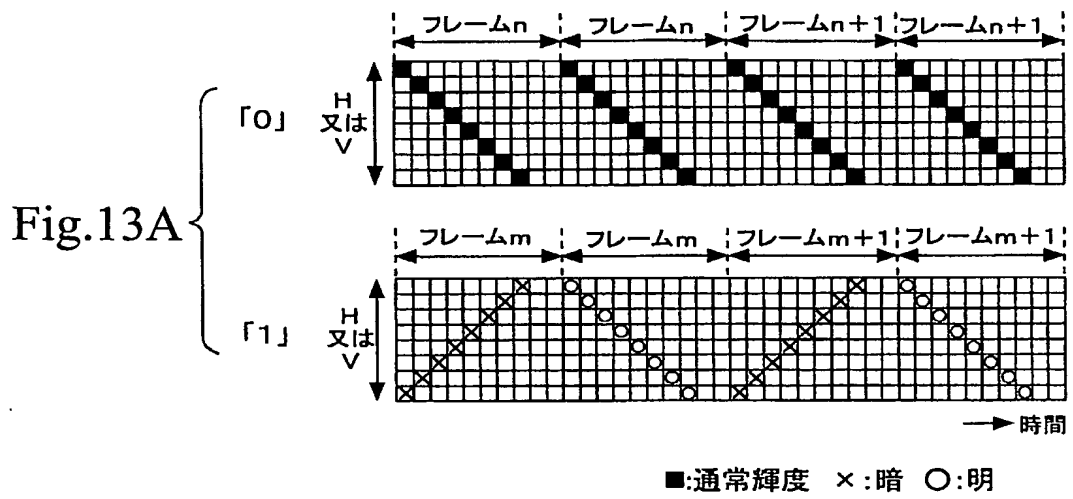
10/25



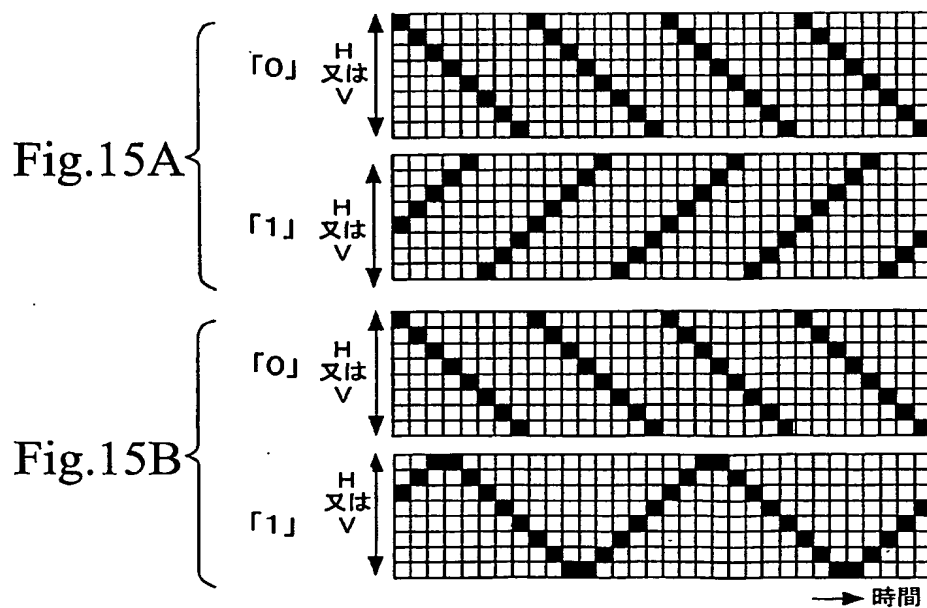
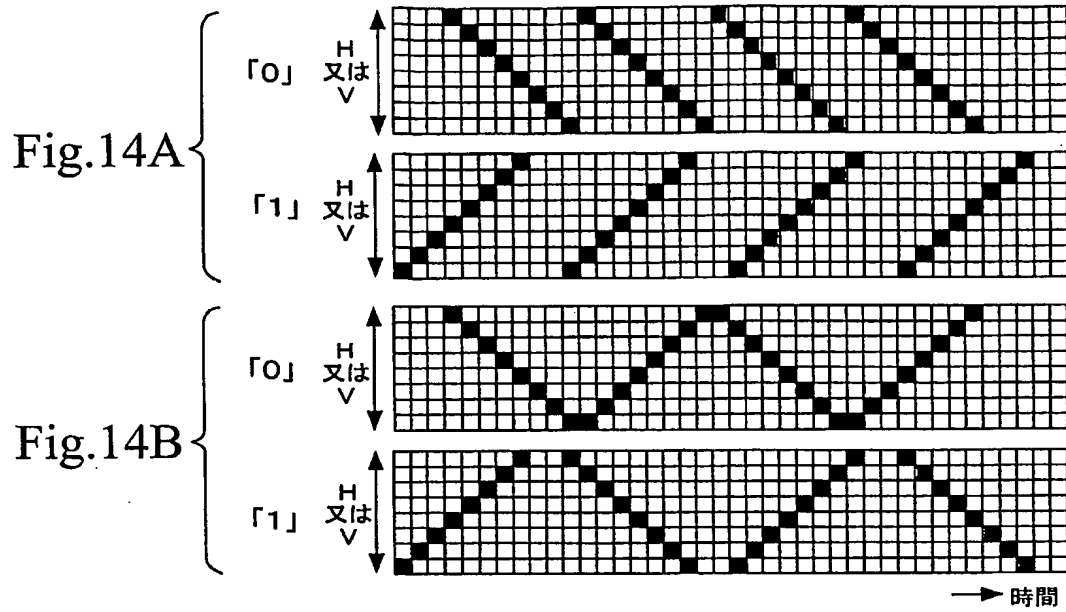
11/25



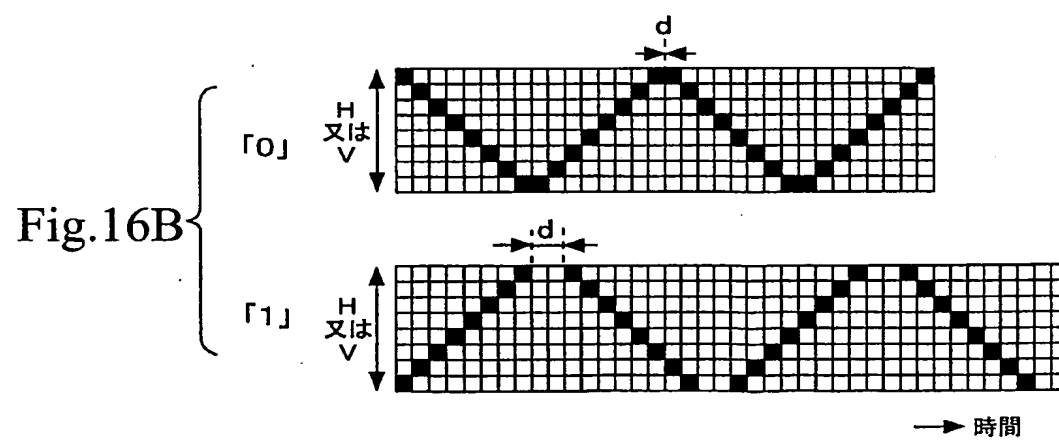
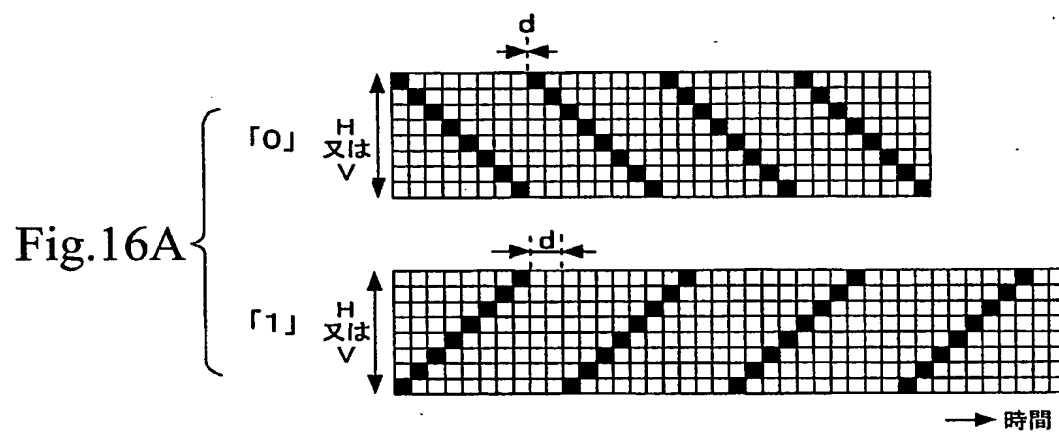
12/25



13/25



14/25



15/25

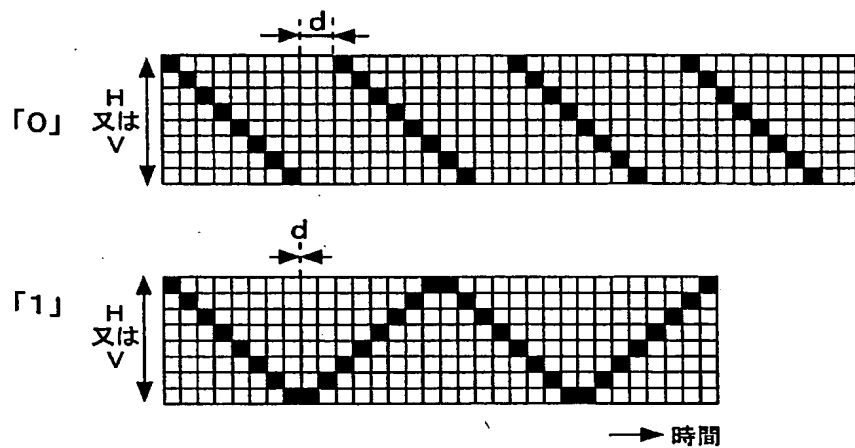


Fig.17

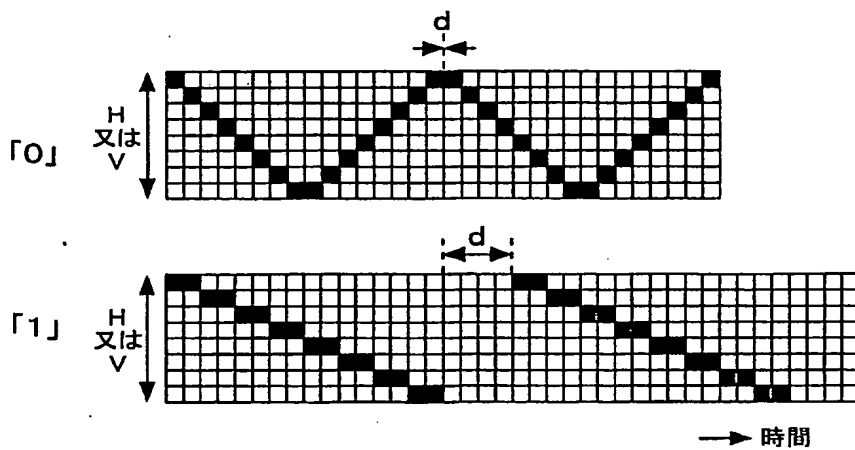


Fig.18

16/25

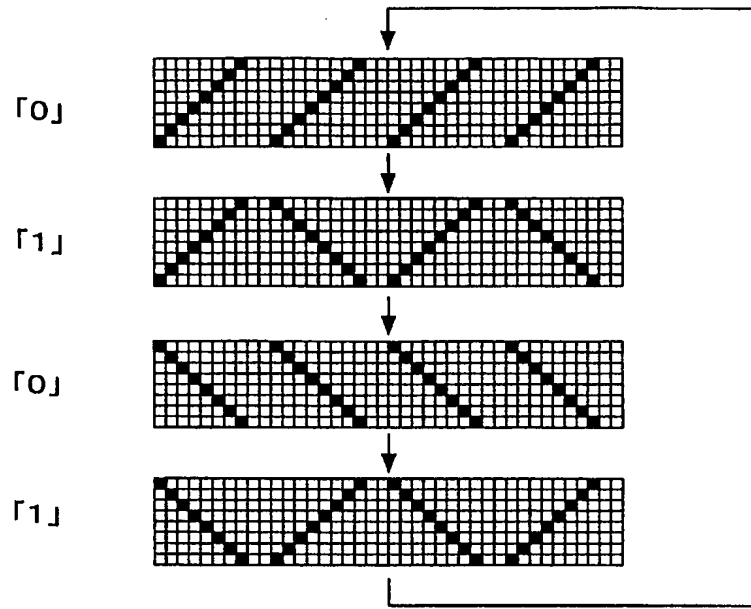


Fig.19

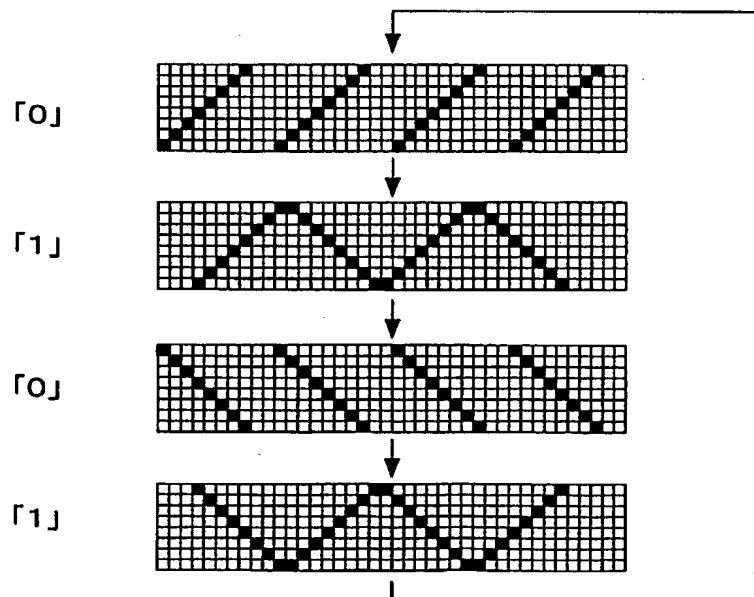


Fig.20

17/25

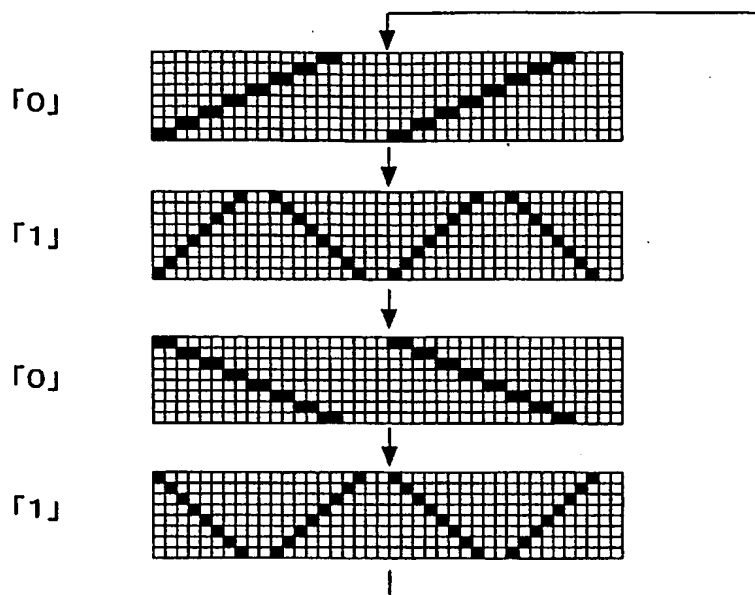


Fig.21

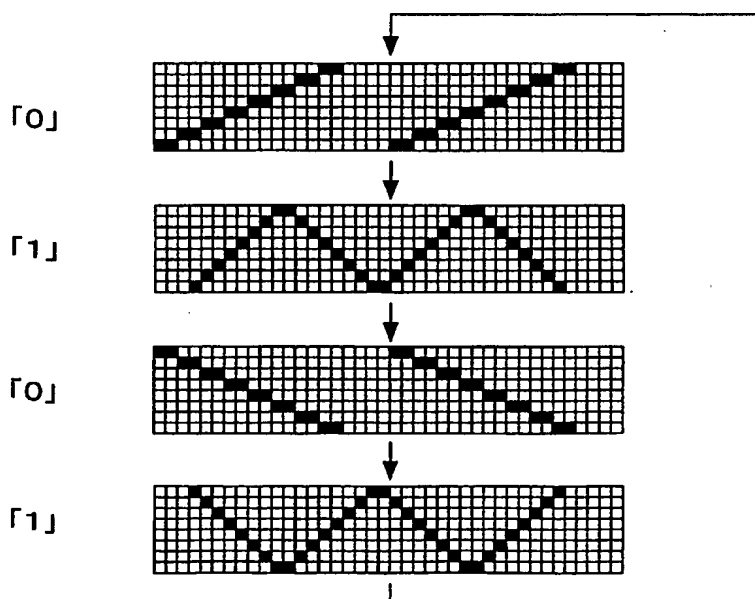


Fig.22

18/25

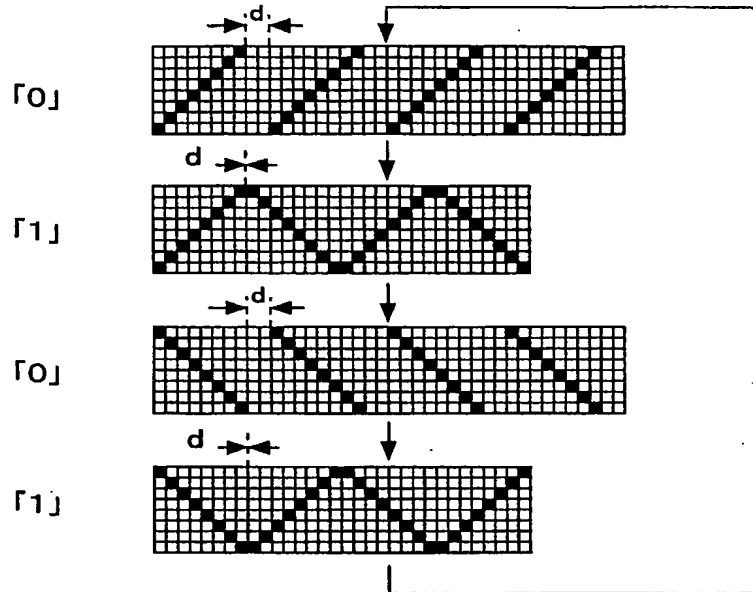


Fig.23

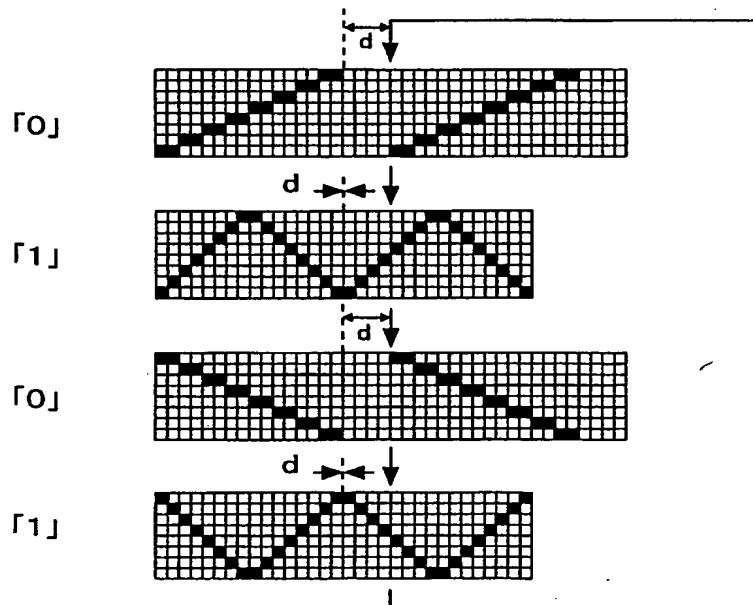


Fig.24

19/25

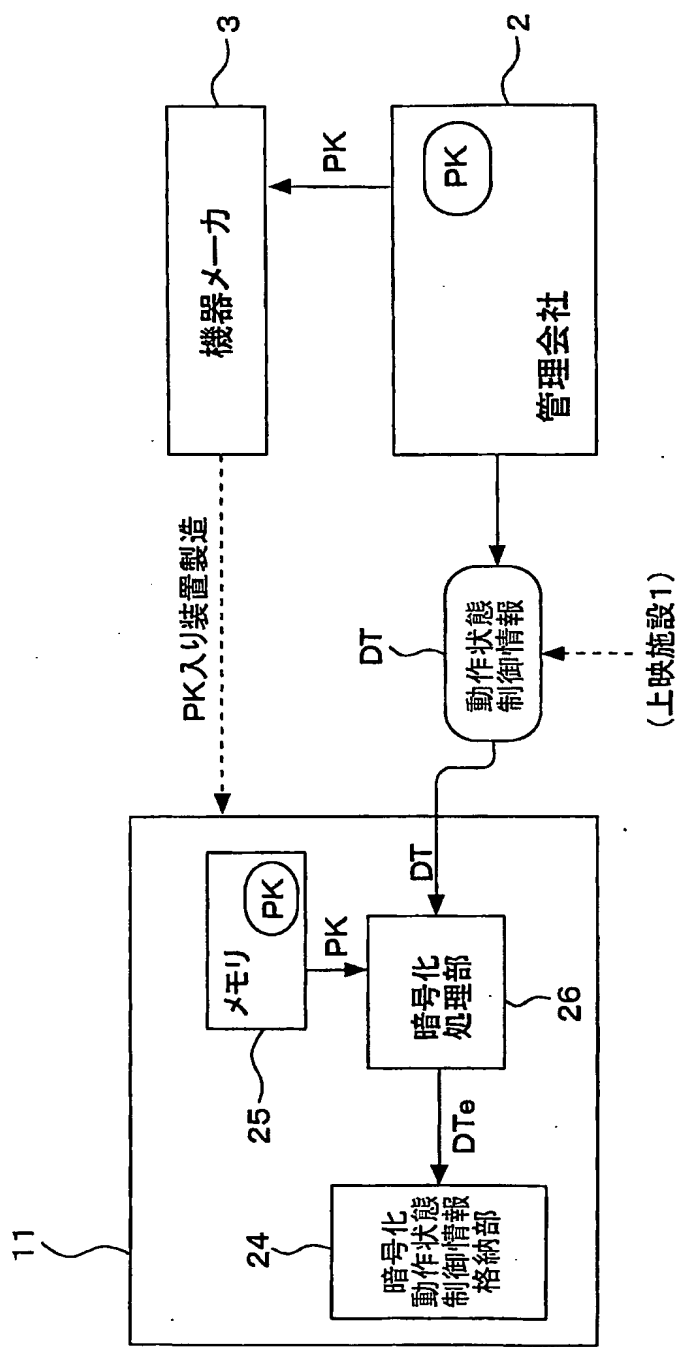


Fig.25

20/25

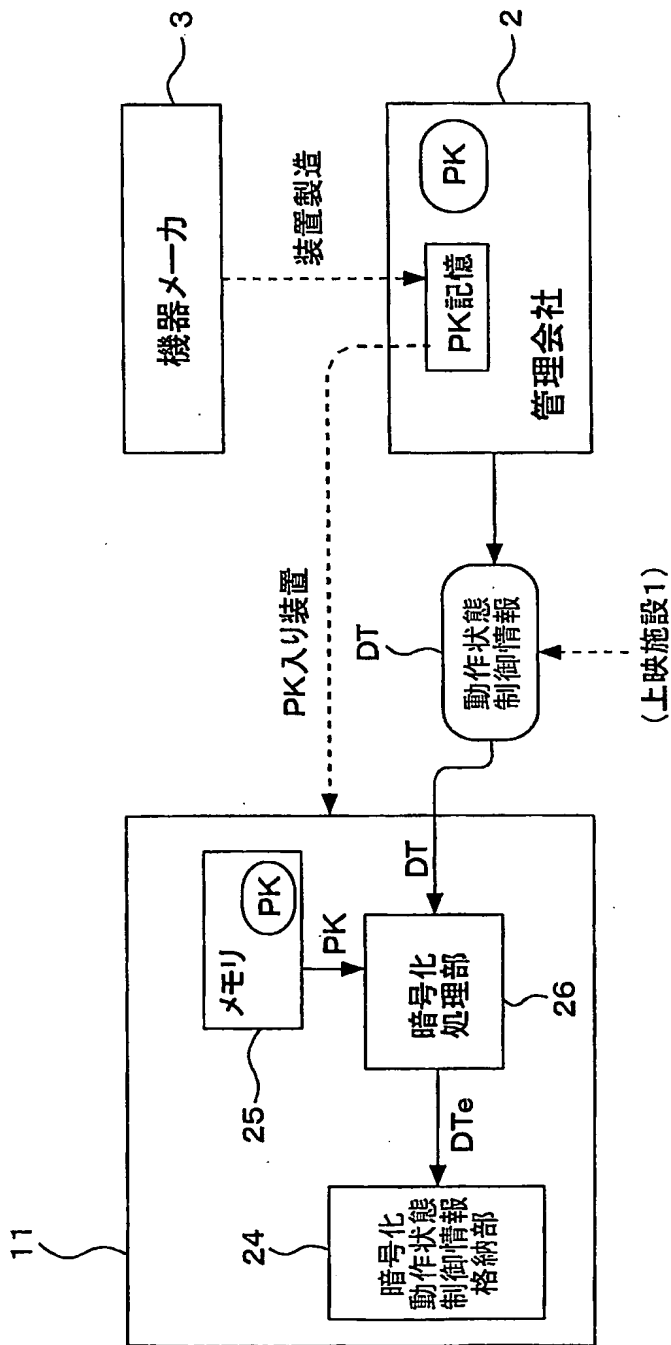


Fig.26

21/25

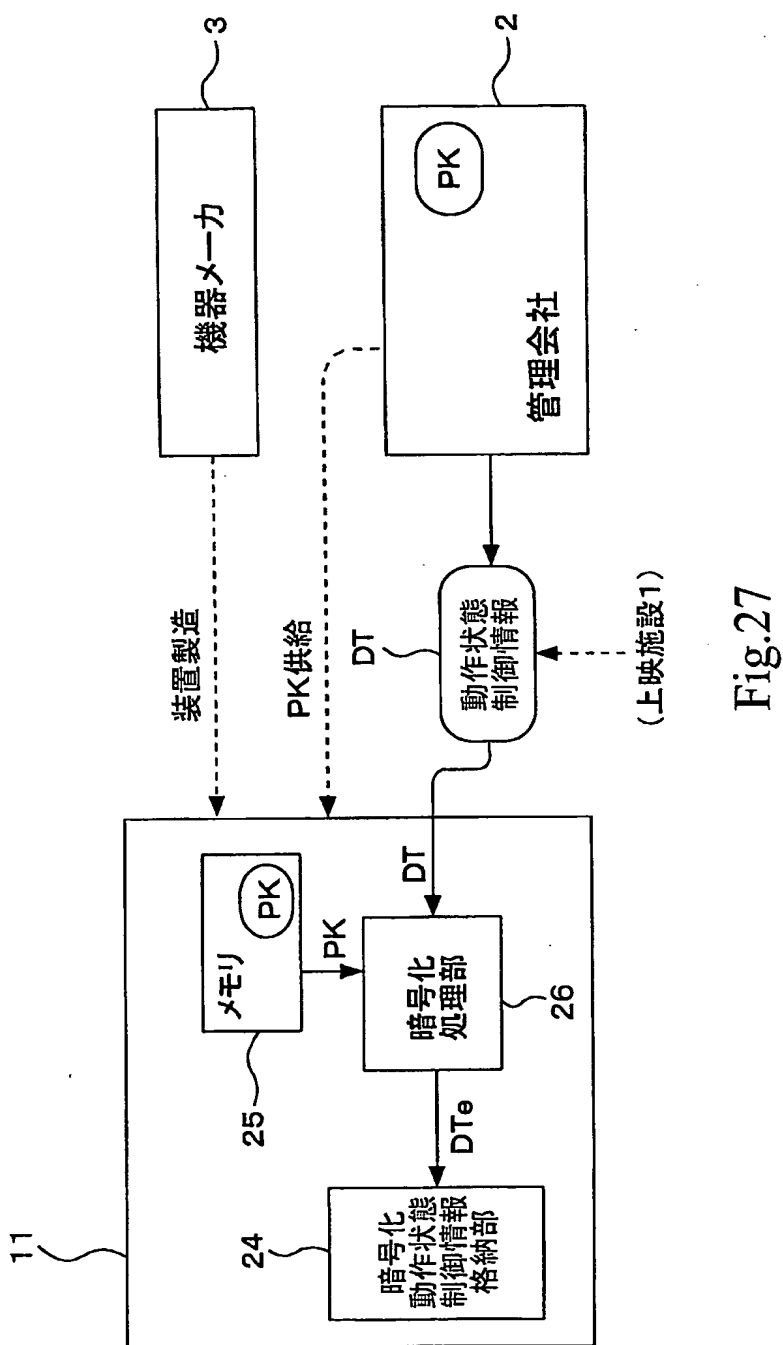


Fig.27

22/25

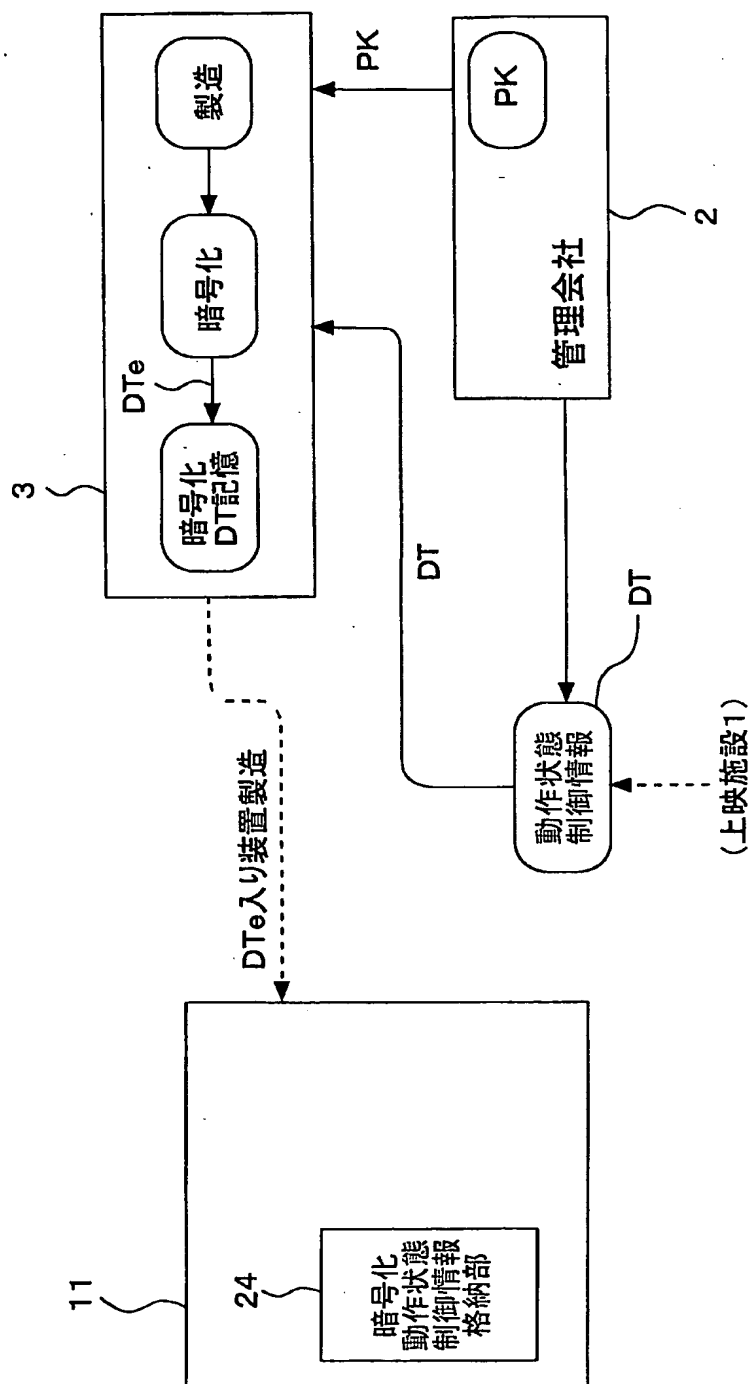


Fig.28

23/25

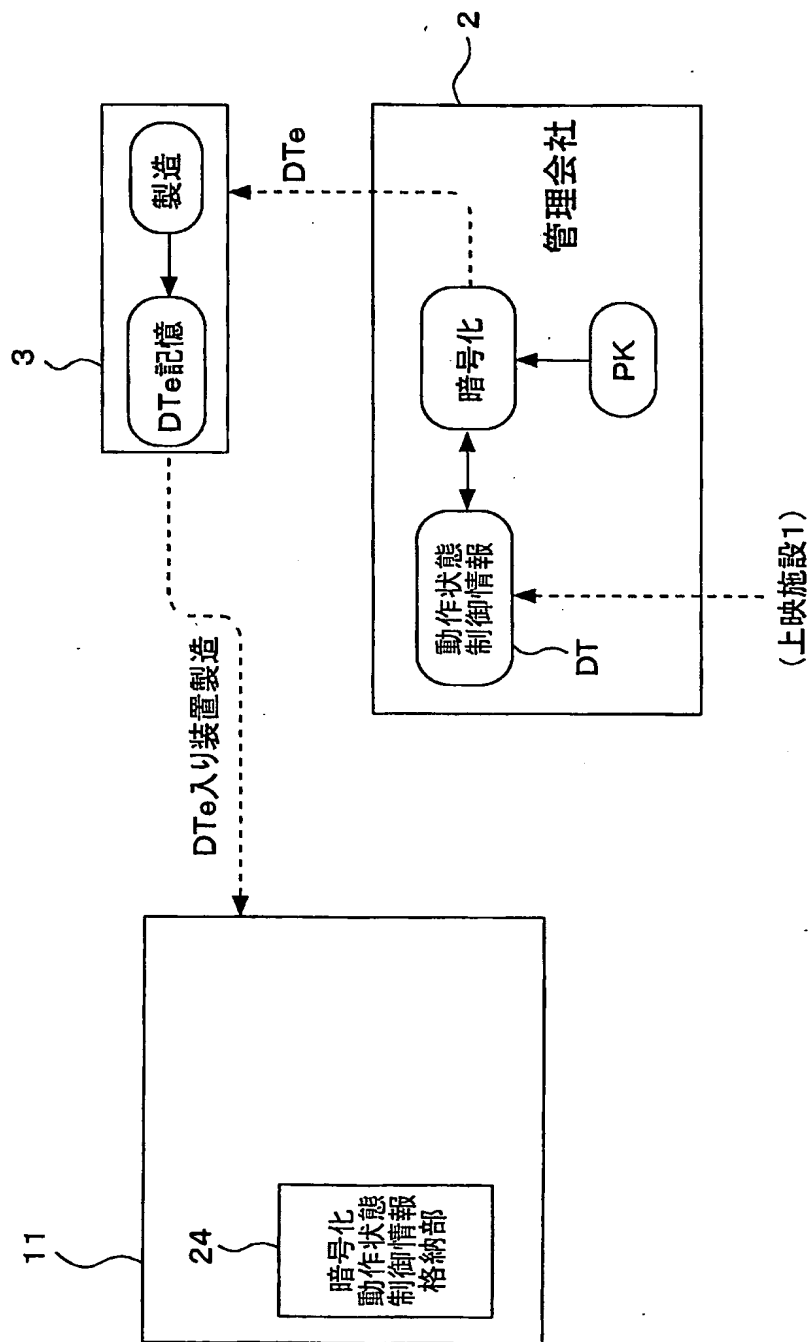


Fig.29

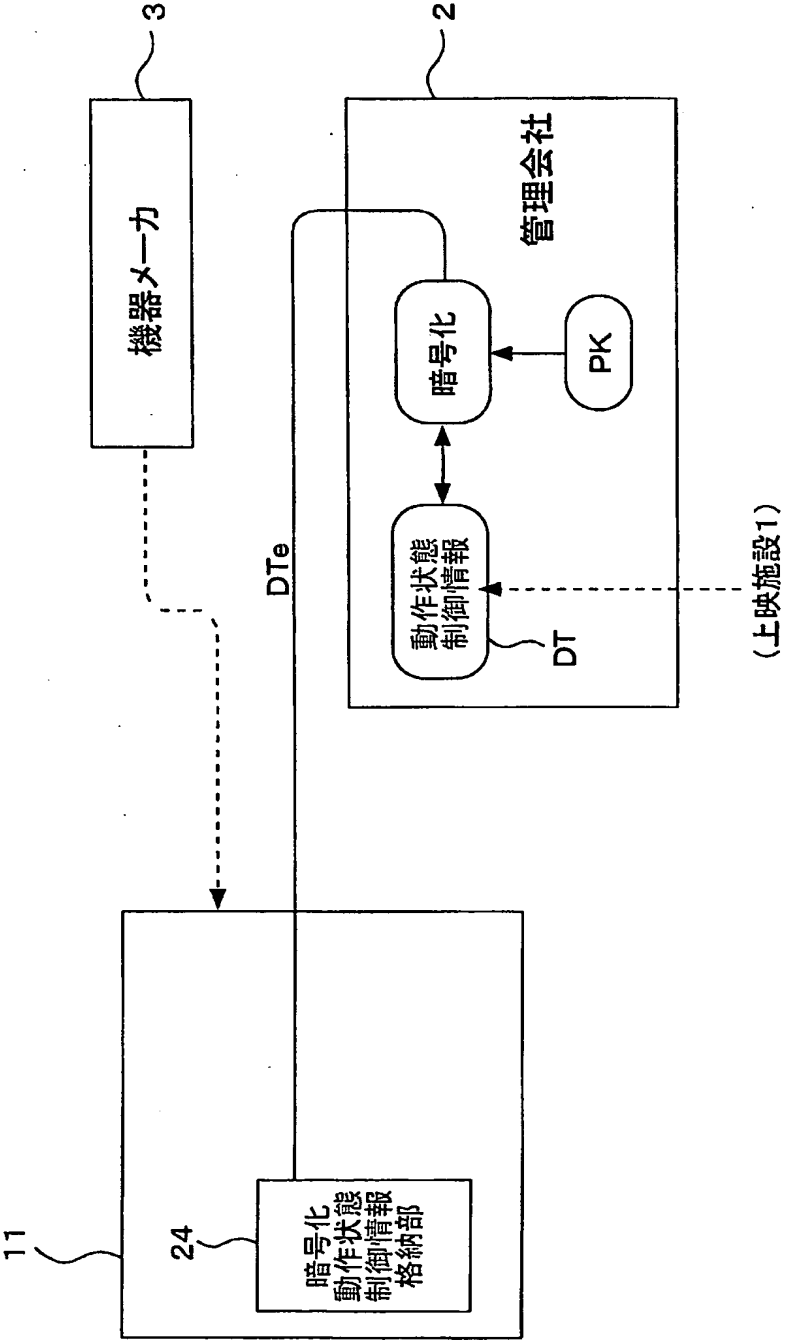


Fig.30

25/25

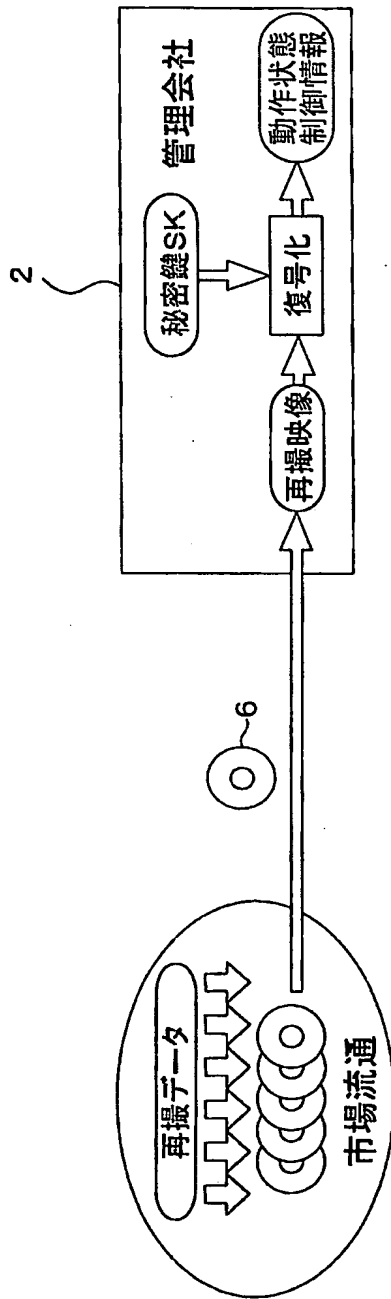


Fig.31A

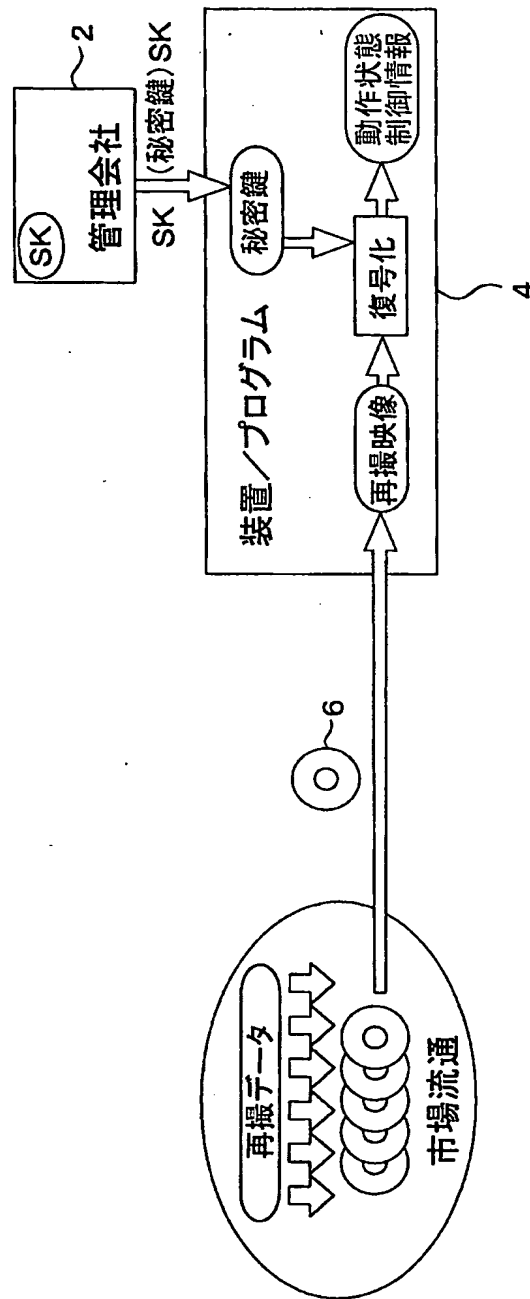


Fig.31B